POSITIONIER- UND BAHNSTEUERUNG APCI-8001, APCI-8008 UND CPCI-8004

INBETRIEBNAHME-HANDBUCH / IHB

Stand: 17.09.2015, ab Disk V2.53VG
Rev. 15/092015

www.addi-data.de

Urheberrecht
Das Urheberrecht an diesem Handbuch verbleibt bei der Firma Rösch & Walter Industrie-Elektronik GmbH.
Diese Betriebsanleitung bestehend aus den Teilen BHB, IHB und PHB ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Sie enthält die Vorschriften und Hinweise, die weder vollständig noch teilweise

- vervielfältigt
- verbreitet oder
- anderweitig mitgeteilt werden dürfen.

Zuwiderhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

Gewährleistung und Haftung
Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Karte
- unsachgemäßes Installieren, Inbetriebnehmen, Betreiben und Instandhalten der Karte
- Betreiben der Karte bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise in der Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerten, Instandhaltung der Karte, Standardsoftware
- eigenmächtiges Verändern der Karte
- eigenmächtiges Verändern der Quellcode-Dateien
- mangelhafte Überwachung von Teilen, die einem Verschleiß unterliegen
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt.

ADDI-DATA-Software Produktlizenz
Bitte lesen Sie diese Lizenz sorgfältig durch, bevor Sie die Standardsoftware verwenden. Das Recht zur Benutzung dieser Software wird dem Kunden nur dann gewährt, wenn er den Bedingungen dieser Lizenz zustimmt.

- Die Standardsoftware darf nur zur Einstellung der ADDI-DATA-Karten verwendet werden.
- Das Kopieren der Software ist verboten (außer zur Archivierung/Datensicherung und zum Austausch defekter Datenträger)
- Disassemblierung, Dekompilierung, Entschlüsselung und Reverse Engineering der Software ist verboten.
- Diese Lizenz und die Software können an eine dritte Partei übertragen werden, sofern diese Partei eine Karte käuflich erworben hat, sich mit allen Bestimmungen in diesem Lizenzvertrag einverstanden erklärt und der ursprüngliche Besitzer keine Kopien der Software zurückhält.

Warenzeichen
Borland C++ und Borland Delphi sind eingetragene Warenzeichen der Borland Software Corporation.
MIPS ist ein eingetragenes Warenzeichen der Mips Technologies, Inc.
RM5231 ist ein eingetragenes Warenzeichen der PMC Sierra, Inc.
Microsoft, MS-DOS, Visual Basic, Visual C und Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.



Warnung!

Bei unsachgemäßem Einsatz und bestimmungswidrigem Gebrauch der Karte



können Personen verletzt werden



können Karte, PC und Peripherie beschädigt werden



kann die Umwelt verunreinigt werden.

- Schützen Sie sich, andere und die Umwelt!
- Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise (gelbe Broschüre)!

  Liegen Ihnen keine Sicherheitshinweise vor, so fordern Sie diese bitte an.
- Beachten Sie die Anweisungen dieses Handbuchs!

  Vergewissern Sie sich, dass Sie keinen Schritt vergessen oder übersprungen haben!
  Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden, die aus dem falschen Einsatz der Karte hervorgehen könnten.
- Beachten Sie folgende Symbole:



HINWEIS!
Kennzeichnet Anwendungstipps und andere nützliche Informationen.



ACHTUNG!
Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** werden.



WARNUNG!
Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.
Bei Nichtbeachten des Hinweises können Karte, PC und/oder Peripherie **zerstört** und Personen **gefährdet** werden.

1 Einführung

Wozu dient dieses Handbuch?	Dieses Handbuch beschreibt die Inbetriebnahme aller erforderlichen Systemkomponenten für den Einsatz der **xPCI-800x** Positionier- und Bahnsteuerungen. Das komplette Handbuch besteht aus drei Teilen: BHB (Bedienungs-Handbuch), IHB (Inbetriebnahme-Handbuch) und PHB (Programmierhandbuch).
Welche Geräte gehören zur Familie xPCI-800x?	Bei der xPCI-800x-Familie handelt sich um Positionier- und Bahnsteuerungen der dritten Generation. Hierzu gehören zurzeit die Positionier- und Bahnsteuerungen APCI-8001, APCI-8008 und CPCI-8004. Weitere Geräte sind in Planung.
Weitere Anmerkungen	Sofern die in diesem Handbuch beschriebenen Funktionen nicht für alle Geräte der xPCI-800x-Familie übereinstimmen, sind diese besonders gekennzeichnet. In diesem Fall gilt die entsprechende Funktion nur für das jeweils gekennzeichnete Gerät!

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die xPCI-800x-Achsensteuerungskarten (APCI-8001, APCI-8008 und CPCI-8004) stellen die Schnittstelle zwischen industrieller Prozess-, Automatisierungs-, und Antriebstechnik und einem Personalcomputer (PC) her.

Die Karte eignet sich für den Einsatz in einem PC, der mit freien PCI - Steckplätzen ausgerüstet ist. Der PC unterliegt der EG-Richtlinie 898/336/EWG und muss die entsprechenden EMV - Schutzanforderungen erfüllen.

Produkte, welche diese Forderung erfüllen tragen das  Zeichen.

2.1 Besondere Hinweise für die APCI-8001 und APCI-8008

Der Datenaustausch zwischen den xPCI-800x-Karten des Typs APCI-8001 und APCI-8008 und der Peripherie erfolgt über ein geschirmtes Kabel. Dieses Kabel ist an den 50-pol. SUB-D Stiftstecker der APCI-8001 bzw. APCI-8008 anzuschließen.
Die APCI-8001 bzw. APCI-8008 besitzt u.a. auch digitale Ausgänge zur Verarbeitung von 24 V-Signalen. Zum Betrieb dieser Ausgänge ist eine externe 24 V-Versorgungsspannung erforderlich.
Die Anschlussplatine PX-8000 ermöglicht den Anschluss der 24V-Versorgungsspannung über ein geschirmtes Kabel.
Der Einsatz der APCI-8001 bzw. APCI-8008 in Kombination mit externen Anschlussplatinen setzt eine fachgerechte Installation in einem geschlossenen Schaltschrank voraus. Prüfen Sie das Schirmdämpfungsmaß von PC-Gehäuse und Kabelschirm bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

Die Verwendung des Standardkabels ST8000-16 erfüllt die Mindestanforderungen:

- metallisierte Steckergehäuse,
- geschirmtes Kabel,
- Kabelschirm über Isolierung zurückgeklappt und beidseitig fest mit dem Steckergehäuse verschraubt.

2.2 Besondere Hinweise für die APCI-8008-STP-EVAI

Die Karte APCI-8008-STP-EVAI bietet dem Anwender die Möglichkeit, 6 Stepperachsen mit Encoder-verifikation zu steuern. Für diesen Zweck ist die Karte mit 16 digitalen Eingängen und maximal 8 digitalen Ausgängen ausgestattet.

Die Ein- und Ausgänge werden für alle 6 Achsen gemeinsam genutzt. Hardware-Latch-Eingänge sind:

I11 für Achse 1
I12 für Achse 2
I13 für Achse 3
I14 für Achse 4
I15 für Achse 5
I16 für Achse 6

Die Ausgänge sind optional. Die +24 V-Versorgung an Pin 59 von X1 ist nur erforderlich, wenn digitale Ausgänge verwendet werden. An den entsprechenden Pins (digitale Ausgänge) können auch Betriebsbereit-Relais (CNC-Ready) oder analoge Eingänge zur Verfügung stehen. Die entsprechende Konfiguration wird ab Werk bestückt. Der Anschluss der externen Komponenten erfolgt über einen 78-poligen SUB-D Buchsenstecker (X1). Die Verwendung der OPMF-8008 ist für diese Kartenversion nicht möglich.

Der Softwareumfang ist mit dem der anderen xPCI-800x-Karten weitgehend identisch. Allerdings ist eine Interpolation nur mit den ersten 4 Achsen möglich. Die Kommandos SMLA und SMLR können auch für die Achsen 5 und 6 aufgerufen werden, allerdings nur als Einzelachs-Verfahrbefehle.

2.3 Besondere Hinweise für die CPCI-8004

Der Datenaustausch zwischen den xPCI-800x-Karten des Typs CPCI-8004 und der Peripherie erfolgt über ein geschirmtes Kabel. Dieses Kabel ist an den 78-pol. SUB-D Stiftstecker der CPCI-8004 anzuschließen.
Die CPCI-8004 besitzt u.a. auch digitale Ausgänge zur Verarbeitung von 24 V-Signalen. Zum Betrieb dieser Ausgänge ist eine externe 24 V-Versorgungsspannung erforderlich.

2.4 Grenzen der Verwendung

Durch den Einsatz der Karten einem PC können sich die Störfestigkeits- und Emissionswerte des PC verändern. Erhöhte Emissionen oder verringerte Störfestigkeit können zur Folge haben, dass die Konformität des Systems nicht mehr sichergestellt ist.

Über keine der oben erwähnten Baugruppen (APCI und ASM) dürfen NOT-AUS Funktionen übernommen werden!

Die NOT Funktionen müssen separat abgesichert werden. Diese Absicherung darf nicht über die Karten und den Rechner beeinflusst werden.

Die Karte muss bis zum Einsatz in ihrer antistatischen Verpackung bleiben.

Mit dem Entfernen oder durch Änderung der Kennzeichnungsnummern erlischt der Garantieanspruch.

2.5 BENUTZER

2.5.1 Qualifikation

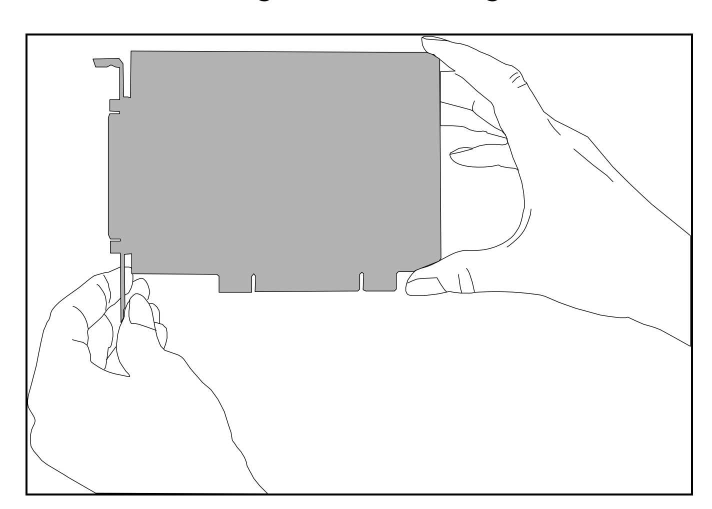
Nur ausgebildete Elektronikfachkräfte dürfen folgende Tätigkeiten durchführen:
- Installation
- Inbetriebnahme
- Betrieb
- Instandhaltung

2.5.2 Persönliche Schutzausrüstung

Beachten Sie die länderspezifischen Bestimmungen zur:
- Unfallverhütung
- Errichtung von elektrischen und mechanischen Anlagen
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).

2.6 Handhabung der Karte

Abb. 2-1: Richtige Handhabung der Karte



Bitte beachten!
Zur Inbetriebnahme sollte folgende Vorgehensweise eingehalten werden:

- Installation der xPCI-800x TOOLSET Software [Kapitel 3] - Einbau der Karte [Kapitel 4]
- Konfiguration und Verdrahtung der xPCI-800x-Karte [Kapitel 5]
- Einstellungen und Projektierungen wie in Kapitel 6 und BHB / Kap. 4.2 beschrieben.

2.7 Wichtig!

Alle Baugruppen dürfen nur in vollständig abgeschaltetem Zustand des Personal-Computers und der externen Stromversorgungen ein- oder ausgebaut werden.

Bei Nichtbeachtung dieser Vorgabe kann es zur Zerstörung der Baugruppe bzw. des Rechners kommen.

Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für Zerstörungen, die aus dem Einsatz oder der Benutzung von dessen Produkten entstehen könnten.

Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für eventuelle Fehler jedweder Art, die in diesen Handbüchern enthalten sein könnten. Der Hersteller behält sich weiterhin vor, dieses Handbuch und die Spezifikationen des beschriebenen Produkts jederzeit zu ändern, ohne diese Änderung in irgendwelcher Form, oder irgendwelchen Personen, bekannt geben oder mitteilen zu müssen.

3 Installation und Konfiguration der xPCI-800x TOOLSET Software

3.1 Lieferumfang der xPCI-800x TOOLSET Software

Die xPCI-800x TOOLSET Software [TSW] wird auf einer CD ausgeliefert. Diese enthält im Wesentlichen folgende Teile:

INF-Datei mit Miniport Gerätetreibern
Dienstprogramm mcfg
Dienstprogramm fwsetup
Kommandozeilenprogramme
Firmwareprogramme und Dateien
Libraries + Programmierbeispiele
Dokumentation

3.2 rnwmc-Gerätetreiber installieren

Im Unterverzeichnis \Inf\WIN_2K_XP_Vista_7 der xPCI-800x TOOLSET CD befindet sich die Datei rnwmc.inf. Diese muss für die Plug&Play-Installation bzw. im Gerätemanager als Installationsdatei angegeben werden. Hierdurch wird die aktuelle Hardwaretreiber-Version installiert.
Für ältere Betriebssysteme ist die INF-Datei des jeweiligen Verzeichnisses anzugeben. Dann muss zusätzlich der Miniport-Treiber per ksetup.exe installiert werden.

3.3 MCFG installieren

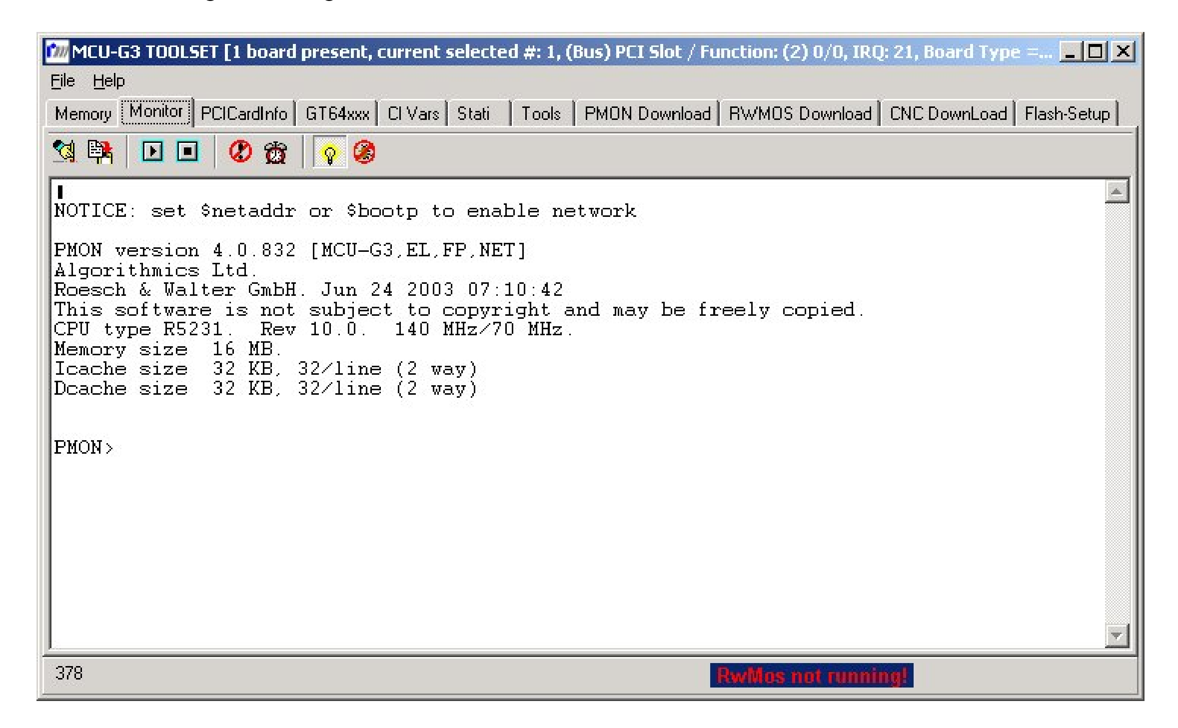
Im Unterverzeichnis mcfg der xPCI-800x TOOLSET CD das Installationsprogramm setup.exe aufrufen. Es handelt sich hierbei um ein auf dem Microsoft-Installer basiertes Installationspaket.

3.4 FWSETUP installieren

Im Unterverzeichnis fwsetup der xPCI-800x TOOLSET CD das Installationsprogramm setup.exe aufrufen. Es handelt sich hierbei um ein auf dem Microsoft-Installer basiertes Installationspaket.

3.5 FWSETUP starten

Die Anwendung Fwsetup.exe starten. Dort sollte auf der Seite „Monitor“ folgende bzw. ähnliche Bildschirmausgabe erfolgen:



In der Kopfzeile der fwsetup-Anwendung sehen Sie unter anderem auch die Anzahl der erkannten xPCI-800x Controller und um welchen Board-Typ es sich hierbei handelt. Im Anzeigefenster wird u.a. die Versionsnummer des auf der Steuerung gespeicherten Monitorprogramms PMON, die CPU-Frequenz und die Speicherausstattung der Steuerung angezeigt. Sie können durch Drücken des Soft Reset-Button einen Reset auf dem xPCI-800x-Controller erzwingen. In diesem Fall sollte die Bildschirmausgabe im Monitorfenster mit weiteren Bildschirmmeldungen gefüllt werden. In diesem Zustand können auf der Steuerung Umgebungsvariable gesetzt werden, mit welchen Eigenschaften des Steuerungssystems eingestellt werden können. Weitere Informationen hierzu sind in Kapitel 3.12 beschrieben.

3.6 Systemverzeichnis anlegen

Legen Sie einen Ordner zur Ablage der wichtigsten System-Dateien an.
Generieren Sie dort eine Datei System.DAT mit einer der 3 nachfolgend aufgeführten Methoden:

Durch Neuanlegen mit dem Hilfsprogramm sysgen.exe aus dem Unterverzeichnis Toolset der xPCI-800x TOOLSET CD, oder

durch Kopieren aus dem Unterverzeichnis Firmware und System.dat Files\{G3-Controller} der xPCI-800x TOOLSET CD (Achtung Read Only Attribute nach Kopiervorgang löschen!) oder

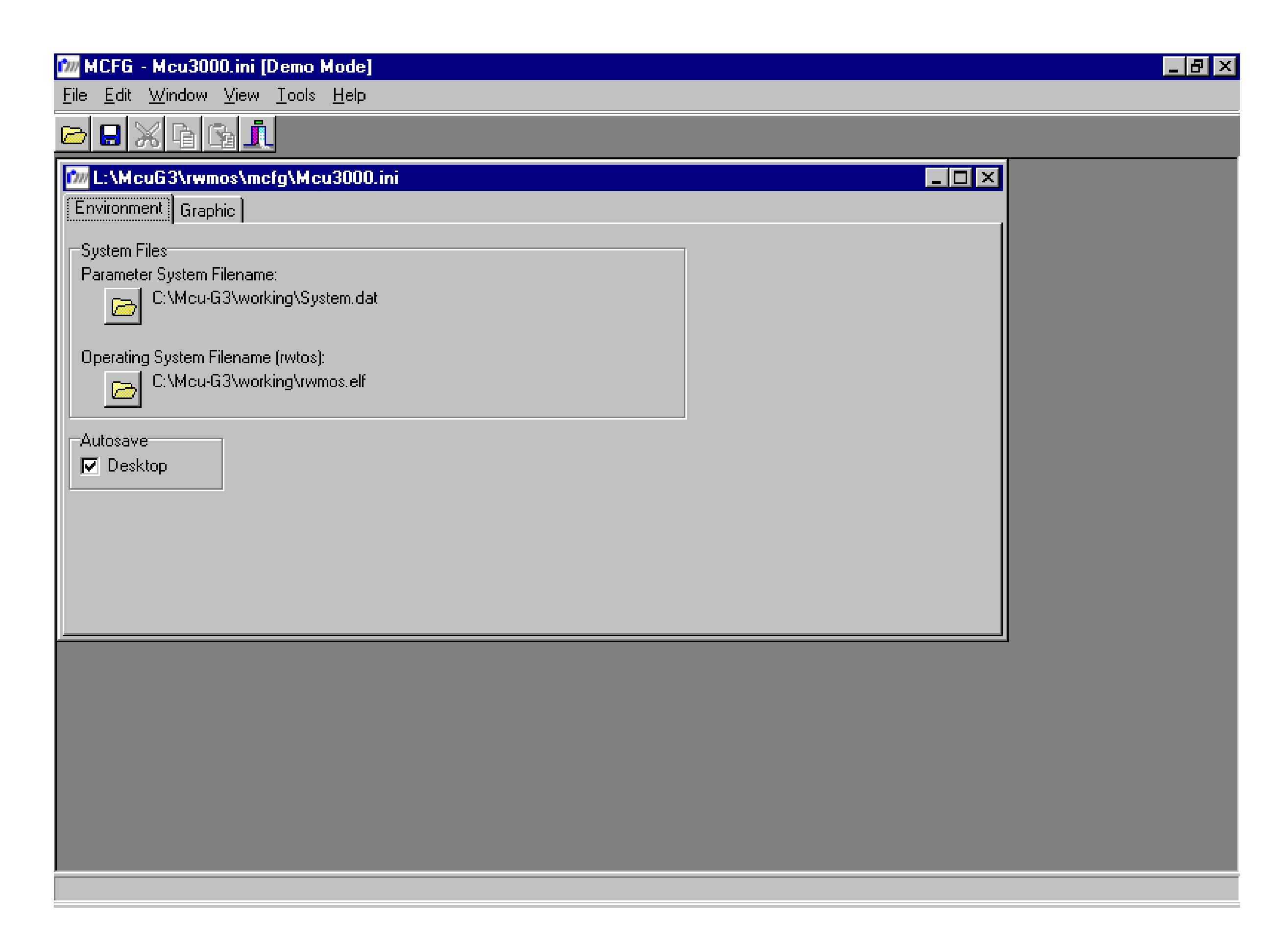
durch Konvertierung eines bereits vorhandenen System.dat-Files mit dem Hilfsprogramm sysconv.exe aus dem Unterverzeichnis Toolset der xPCI-800x TOOLSET CD.

Kopieren sie ebenso die Datei RWMOS.ELF aus dem Unterverzeichnis Firmware und System.dat Files\{G3-Controller} in dieses neue angelegte Systemverzeichnis.

Wichtiger Hinweis: Die Dateien RWMOS.ELF und SYSTEM.DAT sind speziell konfiguriert für die verschiedenen Baugruppentypen. Die Datei SYSTEM.DAT kann bei Bedarf konvertiert werden.
Bei der Datei RWMOS.ELF muss der richtige Typ aus der Toolset-Software verwendet werden, ebenso bei SYSTEM.DAT, wobei diese Datei gegebenenfalls durch Konvertierung mit sysconv.exe angepasst werden kann.

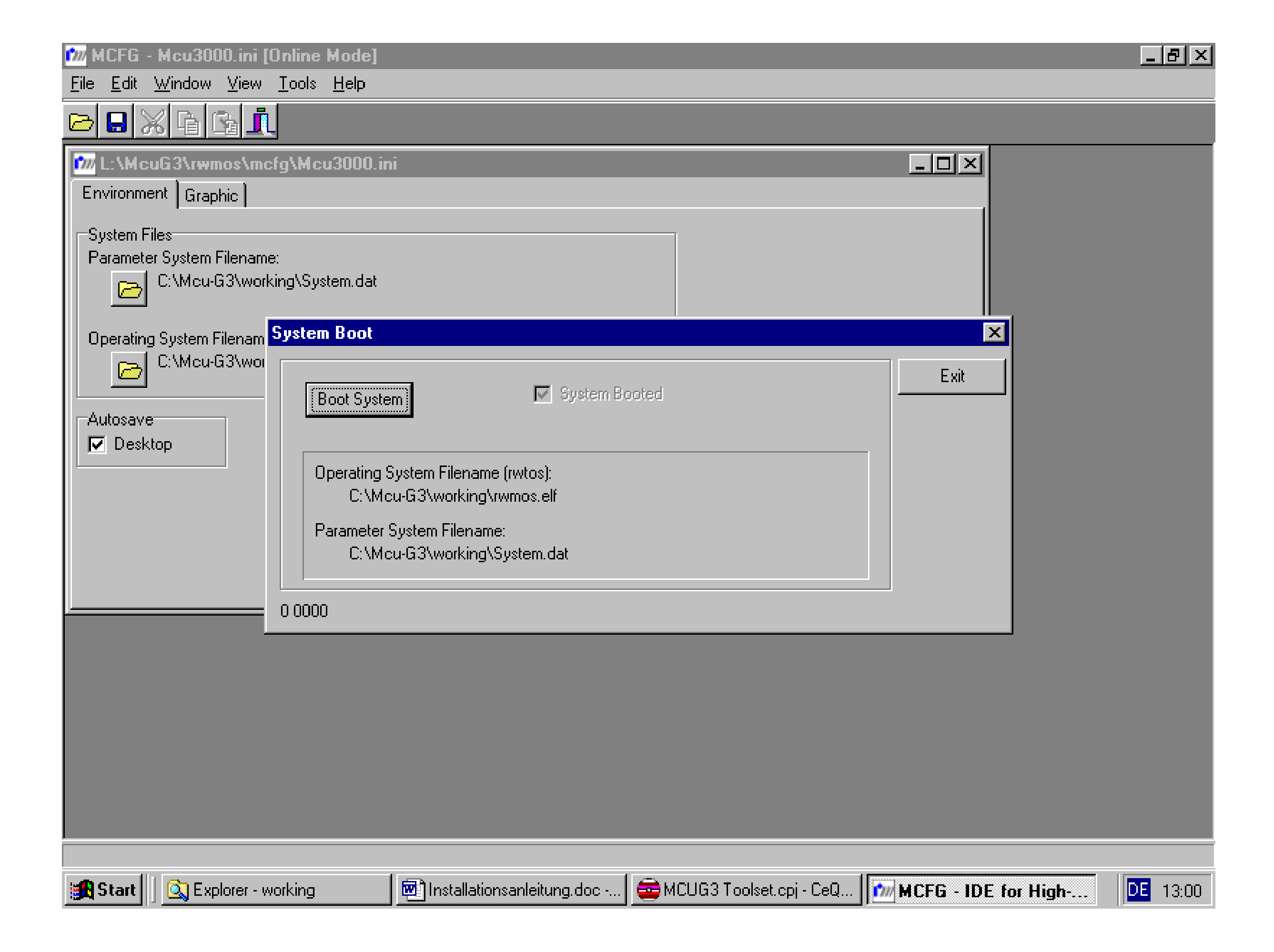
3.7 MCFG - Projektumgebung einrichten

Starten Sie die mcfg.exe-Anwendung
Im Menü [File][Project Parameter] die Einträge entsprechend Ihrem gewählten Systemverzeichnis (siehe oben) aktualisieren.
Bitte Speichern Sie die Projekteinstellungen mit [File][Save As] oder [File][Save].



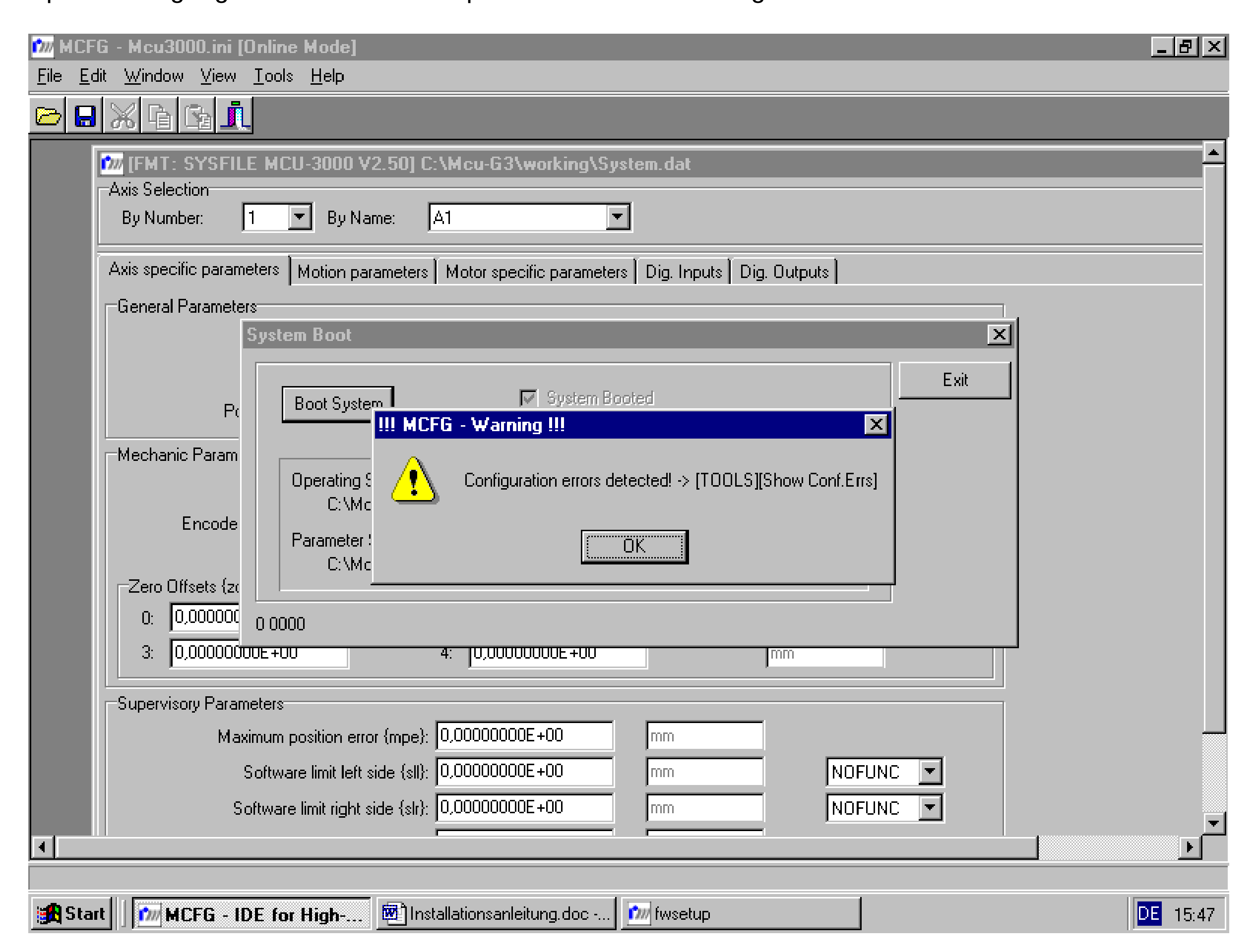
3.8 xPCI-800x Controller booten

Öffnen Sie das Dialogfenster [Tools][System Boot]
Drücken sie den Knopf [Boot System]
Nach wenigen Sekunden muss die Check-Box [System Booted] markiert werden und in der Kopfzeile der mcfg-Anwendung muss der Eintrag [Online Mode] erscheinen.



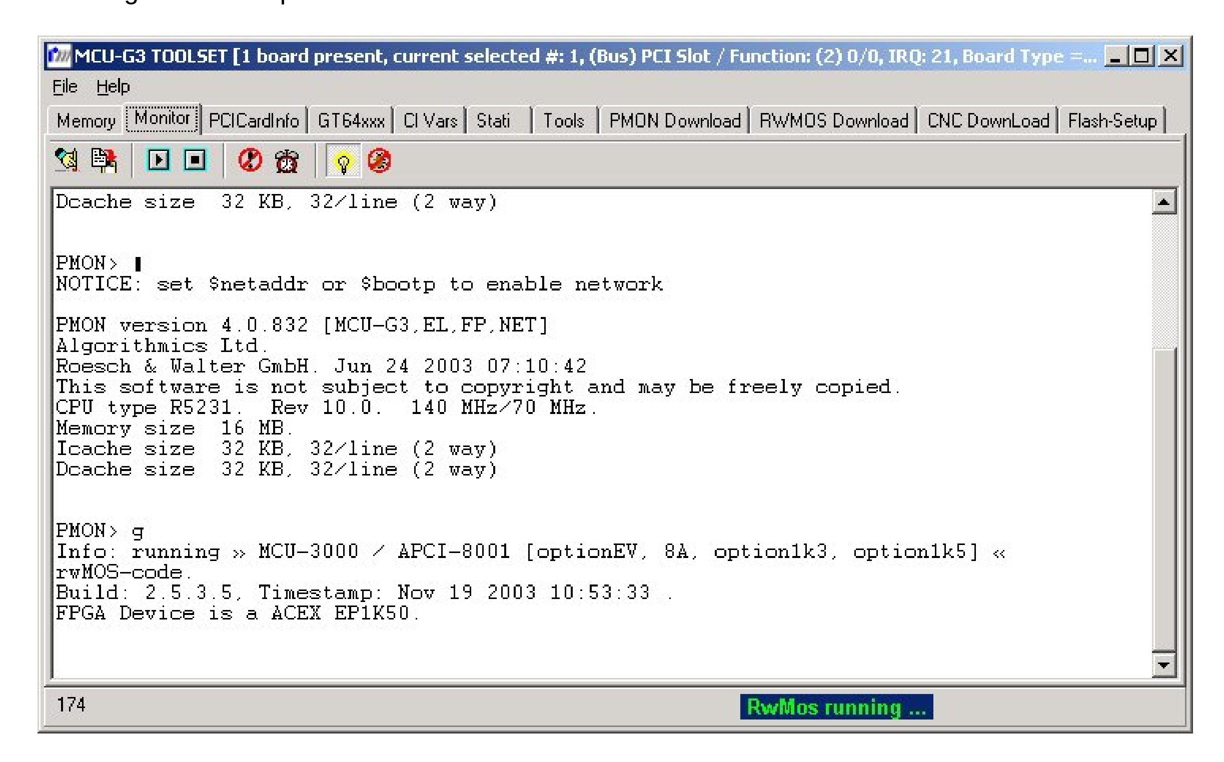
3.9 Konfigurations-Fehler

Sollte nach dem Booten der Steuerung folgende Fehlermeldung am Bildschirm angezeigt werden so hat dies folgende Ursache:
Die im Projekt ausgewählte Systemdatei (system.dat) und Systemdaten die remanent im Flash-Speicher des xPCI-800x-Controllers gespeichert sind weichen voneinander ab. Dieser Fehler kann durch einen Speichervorgang wie im nächsten Kapitel beschrieben beseitigt werden.



3.10 Erneuter Aufruf von fwsetup.exe

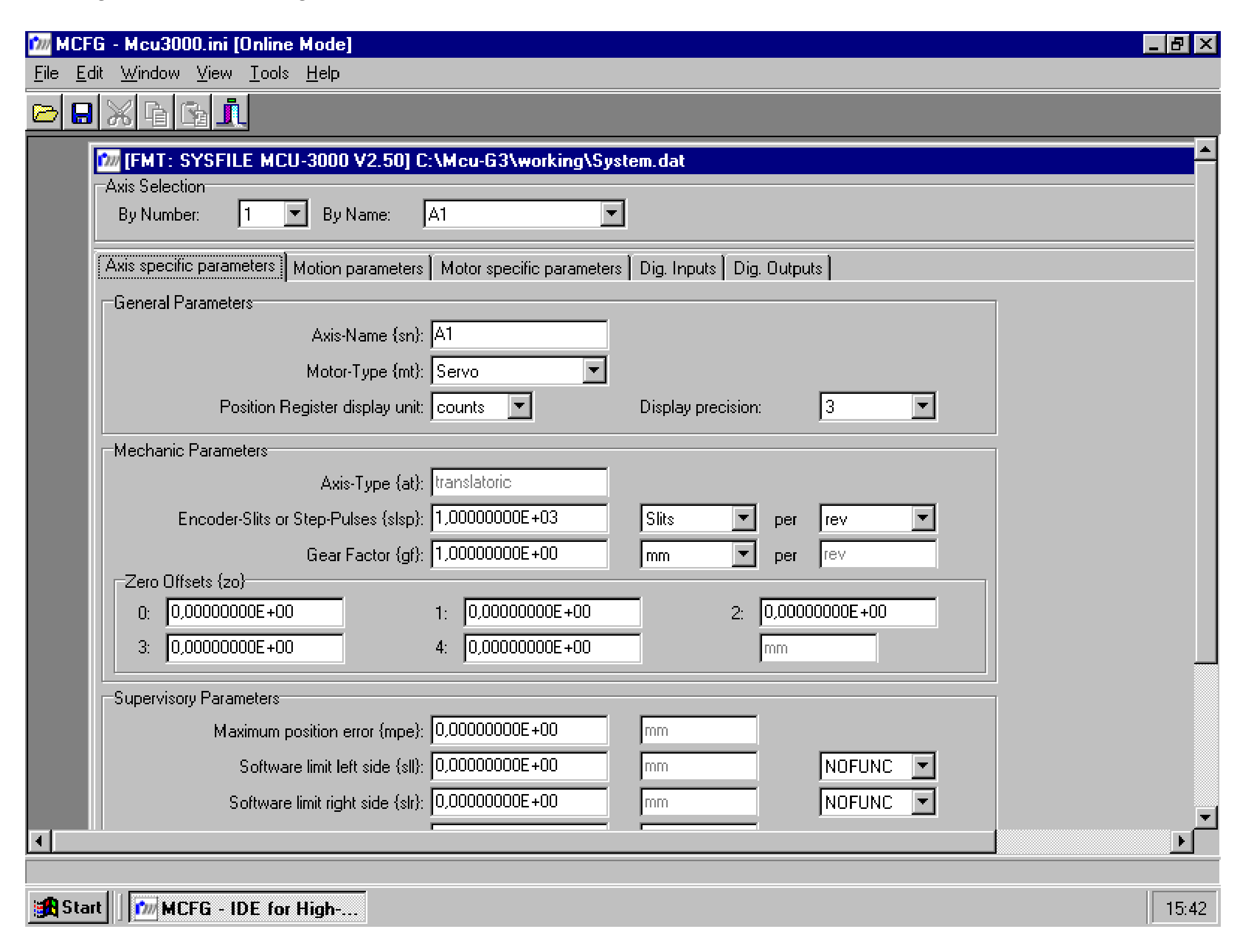
Ein weiterer Aufruf des Programms fwsetup zeigt auf der Monitorseite nun eine Ausgabe ähnlich nachfolgendem Beispiel:



Zusätzlich zur Anzeige wie in Kapitel 3.5 wird nun in der Fußzeile des Programms angezeigt dass rwMos gestartet ist. Im Monitorfenster werden Angaben über die gestartete Betriebssystemsoftware RWMOS.ELF ausgegeben. Dies sind zunächst die in der gebooteten RwMos-Variante vorhandenen Softwareoptionen. Weiterhin die Betriebssystemversion mit Erstelldatum und Angaben zur Hardwareausstattung der Steuerungsvariante (hier ACEX EP1K50). Diese Anzeige ist besonders dann zu beachten, wenn beim Booten oder während des Betriebs der Steuerung Probleme auftauchen. Hier werden in vielen Fällen Ausgaben gemacht, mit deren Hilfe die Problemursachen erkannt werden können.

3.11 Systemdaten erfassen und speichern

Als nächsten Schritt sollten Sie die Systemdaten für die benutzten Achskanäle im Programm mcfg editieren. Dazu gehen Sie wie folgt vor:



Der Controller muss gebootet sein [Online Mode in Kopfzeile der mcfg.exe-Anwendung]
mcfg.exe: [File] [System Data] die Achs-Parameter für die jeweiligen Achsen erfassen
Die neuen System-Daten mit dem Kommando [File][Save] abspeichern.
Beim Speichervorgang werden verschiedene Parameter im Flash-Speicher des xPCI-800x-Controllers remanent abgelegt. Wurde zuvor ein Konfigurations-Fehler angezeigt, so darf dieser nach dem Speichern der Systemdaten nicht mehr angezeigt werden.
Der Speichervorgang ist nach wenigen Sekunden beendet.

3.12 Umgebungsvariable der Steuerungshardware

Im Umfeld der Steuerungshardware können Umgebungsvariable gesetzt werden um die Steuerungshardware oder -software zu konfigurieren. Das Setzen und Rücksetzen dieser Umgebungsvariablen erfolgt mit Hilfe des Konfigurationsprogramms fwsetup.exe bei nicht gebootetem System. Zum Setzen von Umgebungsvariablen wird im Datenfenster der Registerkarte „Monitor“ die Anweisung:

set Variable Wert

eingegeben. Eine wiederholte Zuweisung überschreibt dabei eine vorhergegangene Zuweisung. Zum Löschen von Umgebungsvariablen wird die Anweisung:

unset Variable

eingegeben. Beachten Sie dass die Schreibweise dieser Anweisungen und Parameter unter Beachtung von Groß- und Kleinschreibung exakt richtig sein muss.
Der aktuelle Zustand der Umgebungsvariablen kann mit der Anweisung

set

(ohne Parameter) angezeigt werden. Wird die Anzeige nicht vollständig ausgegeben, so kann mit „Enter“ jeweils eine weitere Umgebungsvariable angezeigt werden, bis alle Variable im Monitorfenster aufgelistet wurden.

Ab RWMOS.ELF V2.5.3.37 und ab mcug3.dll V2.5.3.25 können in der PCAP-Programmierumgebung Umgebungsvariable der Steuerung ausgelesen werden. Hierzu steht die Funktion getEnvStr() zur Verfügung. Ein Setzen von Umgebungsvariablen ist auf diese Weise nicht möglich.

Wichtiger Hinweis: Der Zustand der Umgebungsvariablen ist eine wichtige Eigenschaft der jeweiligen Steuerung und muss unbedingt dokumentiert werden. Zum Beispiel vor Einsatz eines Ersatzgerätes oder bei Reproduktion einer Anlage müssen die vom Benutzer vorgenommenen Eintragungen unbedingt wiederhergestellt werden. Zur Dokumentation kann der Bildschirminhalt über die Windows-Zwischenablage in eine Textverarbeitung übernommen werden.
Weiterhin ist zu beachten dass die Schreibweise dieser Anweisungen und Parameter unter Beachtung von Groß- und Kleinschreibung exakt richtig sein muss, ansonsten ist die Eintragung unwirksam.
Diese Umgebungsvariablen sind **nur in besonderen Fällen** notwendig. Bei normalen Servo- oder Schrittmotorachsen ist das Setzen von Umgebungsvariablen nicht notwendig. Durch falsche Verwendung dieser Variablen kann die Funktionsfähigkeit der Baugruppe beeinträchtigt werden.

3.12.1 Die Umgebungsvariable MT (MotorType)

Mit Hilfe dieser Umgebungsvariablen kann die Steuerung an unterschiedliche Achssysteme angepasst werden. Die Zuordnung der Achse erfolgt durch anhängen des Achsenindex an MT (z.B. MT0). In nachfolgender Tabelle sind die unterschiedlichen Konfigurationsmöglichkeiten aufgelistet. Um eine Option auszuwählen muss der angegebene Wert der entsprechenden Systemvariable MT zugewiesen werden. **Wichtiger Hinweis:** Die folgenden Systemvariablen werden nur in besonderen Fällen benötigt (z.B. Verwendung eines SSI-Absolutwertgebers). Für Standardanwendungen mit Schrittmotorsystemen, Servosystemen und Inkrementalgebersystemen müssen und dürfen diese Variable nicht gesetzt werden.

Tabelle: Motortypen

Wert	Bezeichnung	Beschreibung
2	SSI	Achse mit SSI-Encoder Istwerterfassung und analoger Stellgrößenausgabe.
3	INC PWM	Achse mit PWM-Stellgrößensignal (RS-422) am Pulse-Ausgang und Istwerterfassung per Inkrementalgeber. Das Richtungssignal wird an den Ausgängen Sign ausgegeben.
4	STEPPER SSI	Achse mit SSI-Encoder Istwerterfassung und Schrittmotor Stellgrößenausgabe.
5	ANALOG PWM	Achse mit PWM-Stellgrößensignal (RS-422) am Pulse-Ausgang und Istwerterfassung per Analog-Eingang. Das Richtungssignal wird an den Ausgängen Sign ausgegeben.
6	STEPPER NDX	Bei diesem Achstyp wird das Schrittmotor-Richtungssignal an einem digitalen Ausgang (24V) ausgegeben. Die Pins NDX/Sign sind hier Eingänge und können für die Auswertung einer Indexspur verwendet werden.
7	ANALOG / ANALOG	Achse mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per Analog-Eingang.
8	Encoder Emulation	Bei diesem Achstyp wird als Stellgröße ein inkrementelles Signal ausgegeben (Encodernachbildung). Hierzu muss die Achse in mcfg als Schrittmotorachse definiert sein.
9	Piezo-Motor	Dieser Motortyp ist optimiert zur Ansteuerung von Piezomotoren der Fa. Nano-Motion.
10	PSM	Achse mit digitaler Leistungsendstufe PSM-1150 über PSM-Bus.
11	ENDAT 2.1	Achse mit ENDAT-Encoder (serielle Datenschnittstelle) und inkrementeller Istwerterfassung und analoger Stellgrößenausgabe.
12	INC_PULSE	Servoachse mit Puls-Richtungs-Schnittstelle und Inkrementalgeber-Istwerterfassung.
13	VIRTUAL	Virtuelle Achsen: Virtuelle Achsen können nicht zur Achsregelung, wohl aber für die Profilgenerator-Berechnung verwendet werden.
14	GEOADD	Achstyp für grafische Darstellung von Bahndaten Virtueller Achsen
15	UPDOWNSIGNALS	Option zur Darstellung von Encodersignalen eines Achskanals als UP-DOWN-Zählsignale.
16	ENDAT 2.2	Achse mit ENDAT-Encoder (serielle Datenschnittstelle) ohne inkrementelle Istwerterfassung und analoger Stellgrößenausgabe.
19	ANA_SIGN	Achse mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per Inkrementalgeber. Das analoge Ausgangssignal ist immer positiv; die Richtungsinformation wird per Digitalausgang ausgegeben.
20	CI / ANALOG	Achse mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per Common-Integer-Variable (CI).
21	CD / ANALOG	Achse mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per Common-Double-Variable (CD).
22	STEPPER / ENDAT 2.2	Achse mit Schritt-Richtungs-Ausgang und ENDAT 2.2 Encoderverifikation

23	ETM	Kundenspezifische Sonderversion mit Istwerterfassung per Impulsdauermessung
Wert	**Bezeichnung**	**Beschreibung**
24	ANA_SIGN_SSI	Achse mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per SSI-Absolutwertgeber. Das analoge Ausgangssignal ist immer positiv; die Richtungsinformation wird per Digitalausgang ausgegeben.
25	ANA_SIGN ENDAT2_2	Achse mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per ENDAT 2.2 Absolutwertgeber. Das analoge Ausgangssignal ist immer positiv; die Richtungsinformation wird per Digitalausgang ausgegeben.

Beispiel: set MT2 6

3.12.1.1 Motortyp SSI (2)

Bei diesem Motortyp kann ein SSI-Absolutwertgeber zur Istwerterfassung verwendet werden. Dieser Typ ist gültig für Stepper und Servoachsen. Für die Konfiguration der SSI Parameter können weiterhin die Umgebungsvariable SSIF und SSIP gesetzt werden. Diese müssen achsenspezifisch gesetzt werden. Das Zeichen „?" stellt den Achsindex 0...7 dar.
Mit SSIF kann die Clockfrequenz zum Auslesen des Gebers heruntergesetzt werden. Als Wert gibt man die gewünschte Frequenz in Hz zwischen 100 kHz und 4 MHz an. Defaultwert ist 500 kHz. Bei langen Übertragungsleitungen muss die Frequenz i.A. heruntergesetzt werden.
Durch Belegen der Umgebungsvariablen SSIBIN? mit dem Wert 1, können Geberachsen auf Binärcode eingestellt werden. Default ist Gray-Code. Siehe hierzu auch Kapitel 5.2.7.1.

3.12.1.2 Motortyp INC PWM (3)

Dieser Motortyp hat einen Inkrementalgeber zur Istwerterfassung und ein pulsweitenmoduliertes Ausgangssignal (PWM) als Stellgröße. Der PWM-Ausgang hat eine Grundfrequenz von 20 kHz und eine Auflösung von 3500 Stufen bei der APCI-8001 (3333 Stufen bei der APCI-8008) zzgl. Vorzeichen und wird als RS422-Signal an den Pins Servo/Puls+ und AGND/Puls- zur Verfügung gestellt. Für diese Option ist eine spezielle Firmware RWMOS.ELF erforderlich. In mcfg muss diese Achse als SERVO eingestellt werden. Diese Option ist nicht möglich bei Achsen, die auch als STEPPER definiert werden können.

3.12.1.3 Motortyp STEPPER SSI (4)

Alternative Methode um eine Stepperachse mit SSI-Encoder-Rückführung zu definieren.

3.12.1.4 Motortyp ANALOG PWM (5)

Dieser Motortyp hat einen Analogeingang zur Istwerterfassung und ein pulsweitenmoduliertes Ausgangssignal (PWM) als Stellgröße. Der PWM-Ausgang hat eine Grundfrequenz von 20 kHz und eine Auflösung von 3500 Stufen bei der APCI-8001 (3333 Stufen bei der APCI-8008) zzgl. Vorzeichen. Für diese Option ist eine spezielle Firmware RWMOS.ELF erforderlich. In mcfg muss diese Achse als SERVO eingestellt werden.

Bei Achsen, die auch als STEPPER definiert werden können, ist diese Option nur mit Einschränkungen möglich:

- Die Achsen dürfen keine SSI-Option beinhalten.
- RWMOS.ELF muss die Option optionSTPPWM enthalten.
- PWM und Richtungsausgang sind die Pins CHA-CLKSSI und CHB-DATSSI.

3.12.1.5 Motortyp STEPPER NDX (6)

Bei diesem Motortyp wird das Richtungssignal nicht an den RS422-Ausgängen Sign+ und Sign- ausgegeben, sondern per Digitalausgang. Der jeweilige Digitalausgang muss in mcfg (ab V2.5.3.3) konfiguriert werden durch Anwahl der Option „SIGN SPEC“. Dadurch kann bei Verwendung der Encodereingänge auch die Nullspur des Encoders angeschlossen und ausgewertet werden.
Diese Option ist verfügbar ab RWMOS.ELF V2.5.3.3.

3.12.1.6 Motortyp ANALOG / ANALOG (7)

Motortyp mit analoger Stellgrößenausgabe und analoger Istwerterfassung. Hierzu kann auch die Umgebungsvariable FBCH? (Abschnitt 3.12.7) gesetzt werden, um einer Achse einen analogen Istwertkanal zuzuordnen.

3.12.1.7 Motortyp Encoder Emulation (8)

Stepper Motortyp, die Stellgröße wird jedoch nicht als Schritt-/Richtungssignal sondern als emuliertes Inkrementalgebersignal ausgegeben. Für diese Option ist eine spezielle Firmware RWMOS.ELF erforderlich.

3.12.1.8 Motortyp Piezo-Motor (9)

Bei diesem Motortyp ist der Regler angepasst für Piezomotoren der Fa. Nano-Motion. Die Filterparameter kp, ki, kd und kfcv haben gleiche Bedeutung wie beim Standardregler, wobei der Integralanteil anders behandelt wird. Im Reglerparameter kpl kann ein Amplitudenwert (Spitze/Spitze) in digits angegeben werden. Dieser wird der Stellgröße mit der halben Abtastfrequenz überlagert. Weiterhin wird der im Zielfenster eingetragene Positionswert verwendet für eine Reglerstrukturumschaltung. Deshalb sollte hier der Wert eingetragen werden, der als Genauigkeit unbedingt erreicht werden muss.
Weitere wichtige Parameter bei diesem Motortyp sind die Kompensationsspannungen mcpcp und mcpcn.

3.12.1.9 Motortyp PSM (10)

Bei diesem Motortyp handelt es sich um einen Motor, welcher über eine digitale Leistungsendstufe am seriellen Feldbus PSM-Bus angesteuert wird. Hierzu steht zurzeit das Modul PSM-1150 zur Verfügung welches zur Ansteuerung von bürstenbehafteten Gleichstrommotoren in der Leistungsklasse bis ca. 12A (Nennstrom) / 60V konzipiert wurde.

3.12.1.10 Motortyp ENDAT (11+16)

Bei diesem Motortyp kann ein ENDAT- Absolutwertgeber oder Inkrementalgeber zur Istwerterfassung verwendet werden. Hierbei muss zwischen den Endat-Versionen 2.1 und 2.2 (MT = 11 bzw. MT = 16) unterschieden werden. Dieser Typ ist zurzeit nur verfügbar für Servo-Achsen. Für die zusätzliche Konfiguration von ENDAT-Parametern kann die Umgebungsvariable ENDATF gesetzt werden. Mit ENDATF kann die Clock-Frequenz zum Lesen und Beschreiben des Gebers projektiert werden. Als Wert gibt man die gewünschte Frequenz in Hz zwischen 100 kHz und 2 MHz an. Der Standardwert ist 500 kHz. Bei langen Übertragungsleitungen muss die Frequenz im Allgemeinen heruntergesetzt werden. Da jede ENDAT-Achse mit unterschiedlicher Frequenz projektiert werden kann, muss der Achsenindex an ENDATF (z.B. ENDATF3) angehängt werden.

3.12.1.11 Motortyp INC_PULSE (12)

Bei diesem Motortyp erfolgt eine Lageregelung wie bei Standard-Servosystemen. Die Variable Motor-Type {mt} in mcfg muss auf SERVO eingestellt sein. Der Frequenzbereich der Impulsausgabe ist standardmäßig +/-2MHz. Mit Hilfe der Variablen {mcpmax} und {mcpmin} kann der Frequenzbereich begrenzt werden.

Die Einheit dieser Variable ist 200 kHz. Bei Ausgabe eines Sollwertsprungs (OL Response) wird die Ausgabefrequenz ebenfalls in der Einheit 200 kHz angegeben.
Die Einstellung des Lagereglers muss nach den gleichen Kriterien erfolgen wie bei einem drehzahlgeregelten System.

Hinweis: Eine Konfiguration einer Achse auf diesen Motortyp kann nur erfolgen, wenn in RWMOS für die entsprechende Achse die Ressourcen Inkrementalgeberauswertung und Impulsausgabe verfügbar sind.

3.12.1.12 Motortyp VIRTUAL (13)

Mit Hilfe virtueller Achsen kann die Bahngeschwindigkeitsberechnung in einem kartesischen Koordinatensystem vorgenommen werden. Die realen Achse können dann an dieser Interpolation als Non-Feed-Rate Achsen teilnehmen. Somit ist bei Achssystemen mit nichtkartesischem Aufbau die Konstanz der Bahngeschwindigkeit gewährleistet.
Virtuelle Achsen sind in RWMOS.ELF fest einkompiliert, ohne Bezug zur Hardware. Somit ist es z.B. möglich ein System mit acht realen Achsen und drei zusätzlichen virtuellen Achsen zu realisieren. Der Achstyp VIRTUAL wird nicht manuell vorgegeben, sondern ist eine interne Konstante.

3.12.1.13 Motortyp GEOADD (14)

Mit Hilfe dieses Achstyps können die Bahndaten virtueller Achsen in der grafischen Systemanalyse sichtbar gemacht werden. Somit lässt sich die Bahngeschwindigkeit und der Verfahrweg von Virtuellen Achsen grafisch darstellen. Dieser Achstyp ist nur für Diagnosezwecke verfügbar.

3.12.1.14 Motortyp UPDOWNSIGNALS (15)

Diese Option ist nur mit einer geeigneten RWMOS.ELF Betriebssystemvariante nutzbar.

3.12.1.15 Motortyp ANA_SIGN (19)

Achse mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per Inkrementalgeber (ähnlich Standard Servo Achse). Das analoge Ausgangssignal ist immer positiv, die Richtungsinformation wird per Digitalausgang ausgegeben. Hierzu kann für die positive Stellgrößenausgabe eine Umgebungsvariable SIGNOUTPOS? und für die negative Stellgrößenausgabe eine Umgebungsvariable SIGNOUTNEG? definiert werden, wobei das angehängte „?“ den Index der Achse darstellt. Im Wert von SIGNOUT... wird der digitale Ausgang jeweils bitcodiert angegeben (Ausgang 1 = 1, Ausgang 2 = 2, Ausgang 3 = 4, ... Ausgang 8 = 128 usw.). Hierbei können auch keine oder mehrere Ausgänge angegeben werden.

Beispiel:
2. Achse, Positive Stellgröße = Ausgang 4, negative Stellgrößenanzeige wird nicht benötigt

```
set MT1 19
set  SIGNOUTPOS1  8
set  SIGNOUTNEG1  0
```

In diesem Fall kann SIGNOUTNEG1 auch undefiniert bleiben.

3.12.1.16 Motortyp CI / ANALOG und CD / ANALOG (20+21)

Motortyp mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per CI- (MT 20) bzw. CD- (MT 21) Variable. Standardmäßig wird jeder Achse der Inhalt der Common-Variablen mit dem Index der entsprechenden Achse zugeordnet. Um einer Achse eine andere Common-Variable zuzuordnen, kann die Umgebungsvariable FBCH? (Kapitel 3.12.7) gesetzt werden.

3.12.1.17 Motortyp STEPPER_ENDAT2_2 (22)

3.12.1.18 Motortyp ETM (23)

Applikationsspezifischer Motortyp mit Pulsdauermessung zur Istwerterfassung

3.12.1.19 Motortyp ANA_SIGN_SSI (24)

Achse mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per SSI-Absolutwertgeber (ähnlich SSI Typ 2 und ANA_SIGN Typ 19). Das analoge Ausgangssignal ist immer positiv; die Richtungsinformation wird per Digitalausgang ausgegeben. Hierzu kann für die positive Stellgrößenausgabe eine Umgebungsvariable SIGNOUTPOS? und für die negative Stellgrößenausgabe eine Umgebungsvariable SIGNOUTNEG? definiert werden, wobei das angehängte „?“ den Index der Achse darstellt. Im Wert von SIGNOUT... wird der digitale Ausgang jeweils bitcodiert angegeben (Ausgang 1 = 1, Ausgang 2 = 2, Ausgang 3 = 4 ... Ausgang 8 = 128 usw.). Hierbei können auch keine oder mehrere Ausgänge angegeben werden.

Beispiel:
2. Achse, positive Stellgröße = Ausgang 4, negative Stellgrößenanzeige wird nicht benötigt
set MT1 24
set SIGNOUTPOS1 8
set SIGNOUTNEG1 0

In diesem Fall kann SIGNOUTNEG1 auch undefiniert bleiben.

3.12.1.20 Motortyp ANA_SIGN_ENDAT2_2 (25)

Achse mit analoger Stellgrößenausgabe und Istwerterfassung per ENDAT 2.2 Absolutwertgeber (ähnlich ENDAT 2.2 Typ 16 und ANA_SIGN Typ 19). Das analoge Ausgangssignal ist immer positiv; die Richtungsinformation wird per Digitalausgang ausgegeben. Hierzu kann für die positive Stellgrößenausgabe eine Umgebungsvariable SIGNOUTPOS? und für die negative Stellgrößenausgabe eine Umgebungsvariable SIGNOUTNEG? definiert werden, wobei das angehängte „?“ den Index der Achse darstellt. Im Wert von SIGNOUT... wird der digitale Ausgang jeweils bitcodiert angegeben (Ausgang 1 = 1, Ausgang 2 = 2, Ausgang 3 = 4 ... Ausgang 8 = 128 usw.). Hierbei können auch keine oder mehrere Ausgänge angegeben werden.

Beispiel:
2. Achse, positive Stellgröße = Ausgang 4, negative Stellgrößenanzeige wird nicht benötigt
set MT1 24
set SIGNOUTPOS1 8
set SIGNOUTNEG1 0

In diesem Fall kann SIGNOUTNEG1 auch undefiniert bleiben.

3.12.2 Die Umgebungsvariable NumberAxis

Mit dieser Umgebungsvariablen wird die Achsanzahl der Steuerung gesetzt. Der Defaultwert ist 3. Dieser Wert wird normalerweise werksseitig gesetzt und darf nur auf Werte geändert werden, die auch von der Hard- und Softwarekonfiguration der Steuerung unterstützt werden.

3.12.3 Die Umgebungsvariable SampleTime

Mit Hilfe dieser Umgebungsvariablen kann die Abtastzeit (Regelzykluszeit und Interpolationszykluszeit) der Steuerung in Mikrosekunden gesetzt werden. Werte hierfür können zwischen 100 und 5000 liegen. Der Standardwert ist 1280. Dieser Wert darf nur auf Werte geändert werden, die auch von der Hard- und Softwarekonfiguration der Steuerung erreicht werden können. Realistische Werte beginnen ca. ab 300. Des Weiteren ist zu beachten, dass im Allgemeinen mit Änderung der Abtastzeit auch die Filterparameter der Lageregler angepasst werden müssen, insbesondere die Vorsteuerkoeffizienten kfcv und kfca.
Falls diese Einstellung für die Applikation erforderlich ist, sollte diese auch im Applikationsprogramm überprüft werden, um Fehlfunktionen beim Nachbau der Anlage oder im Servicefall zu verhindern. Diese Einstellung ist nämlich eine Geräteoption, die im Flash-Speicher der PCI-Karte hinterlegt wird.
Die Überprüfung der Abtastzeit kann mit der DLL-Funktion rdSampleTime() erfolgen. Der Wert von Umgebungsvariablen generell kann mit der DLL-Funktion getEnvStr () gelesen werden.

3.12.4 Die Umgebungsvariable SZTSK?

Mit dieser Umgebungsvariablen kann die Programmspeichergröße der Taskumgebung in Bytes taskspezifisch verändert werden. Für das ? muss hier die Task-Nummer (0..3) eingesetzt werden. Der Standardwert ist 100.000 Bytes.

Beispiel:

```
set SZTSK3 1000000
```

3.12.5 APCI-8001: Konfiguration der analogen Eingangsspannungsbereiche

Mit der Umgebungsvariablen **MAX1270CH?** kann der Eingangsspannungsbereich vorhandener Analog-Eingänge kanalspezifisch konfiguriert werden. Gleichzeitig wird durch Setzen dieses Wertes ein Analogeingangskanal aktiviert. Für das ? muss hier der Index des Analogkanals (0..7) eingesetzt werden.

Wert	Spannungsbereich
5VU	5 V unipolar (0 V..+5 V)
5VB	5 V bipolar (-5 V..+5 V)
10VU	10 V unipolar (0 V..+10 V)
10VB	10 V bipolar (-10 V..+10 V)

Beispiel:

```
set MAX1270CH0 5VU
```

Weitere Informationen zur Verwendung von Analogeingängen sind im Optionen-Handbuch OHB zu finden.

3.12.6 APCI-8008: Konfiguration der analogen Eingangsspannungsbereiche

Mit der Umgebungsvariablen **AD7606RNG** kann der Eingangsspannungsbereich vorhandener Analog-Eingänge konfiguriert werden. Hierbei ist die Konfiguration nicht kanalspezifisch, sondern nur gemeinsam für alle analogen Eingänge möglich. Eine unipolare Betriebsart wie bei der APCI-8001 gibt es bei der APCI-8008 nicht mehr. Dafür haben die Analogeingänge nun eine Auflösung von 16 Bit.

Wert	Spannungsbereich
5VB	5 V bipolar (-5 V..+5 V)
10VB	10 V bipolar (-10 V..+10 V)

Beispiel:

```
set AD7606RNG 5VB
```

Weitere Informationen zur Verwendung von Analogeingängen sind im Optionen-Handbuch OHB zu finden.

Bei der APCI-8008 gibt es mit der Umgebungsvariablen **AD7606OS** noch eine weitere Einstellmöglichkeit: Die Analogeingänge haben die Option für ein Hardware-Oversampling, d.h., die Eingangsspannung wird mehrfach eingelesen und es wird automatisch eine Mittelwertbildung durchgeführt. Folgende Werte können programmiert werden:

Wert	Oversampling-Faktor	Wandlungszeit / µs
0	kein Oversampling	**5**
1	2	**10**
2	4	**20**
3	8	**40**
4	16	**80**
5	32	**160**
6	64	**320**

Die Programmierung anderer Werte bewirkt ein Abschalten des Oversampling. Der Standardwert ist 0.

Beispiel:

```
set AD7606OS 6
```

3.12.7 Die Umgebungsvariable FBCH?

Feedback-Channel: Mit Hilfe dieser Umgebungsvariablen kann ein vorhandener Analogeingang einem analogen Istwertkanal zugeordnet werden. Diese Variable ist nur für Achsen mit MotorTyp „ANALOG PWM“ (Kapitel 3.12.1.4), „ANALOG / ANALOG“ (Kapitel 3.12.1.6), „CI_ANALOG" und „CD_ANALOG" (Kapitel 3.12.1.16) von Bedeutung.
FBCHx y: x ist der Index der Achse, welcher der Kanal zugeordnet wird; y ist der Index des Analogeingangs (0...7) bzw. der Common-Variablen (0...999), welcher als Feedback-Channel gelesen werden soll. Wenn diese Variable nicht gesetzt ist, wird jedem Achskanal 0..7 der jeweilige Analog-Eingangskanal 0..7 zugeordnet.

Beispiel:

```
set FBCH0 0
```

3.13 Besonderheiten bei den Systemparametern für Servo- und Schrittmotorachsen

Zu beachten sind die nachfolgend aufgelisteten Systemparameter, die in der Systemdatei *system.dat* mit Hilfe der *mcfg.exe*-Anwendung entsprechend gesetzt werden müssen.

Betriebsart	Parameter / Seite	Wert / Bedeutung
Servo-Motor	Motor-Type {mt} / Motion Parameters	Servo / Betriebsartauswahl
	Encoder-Slits or Step-Pulses / Motion Parameters	Slits / Striche (elektronische Vervierfachung wird berücksichtigt) Slits wird bei Inkremental-Encodern verwendet. Bei Schrittsignalausgabe oder SSI-Absolutwertgebern ist Pulses zu verwenden.
Stepper-Motor	Motor-Type {mt} / Motion Parameters	Stepper / Betriebsartauswahl
	Encoder-Slits or Step-Pulses / Motion Parameters	Pulses / Schritte (keine elektronische Vervierfachung)
	Filter-Parameter {kp} / Motor specific Parameters	0,04 (wird vom System gesetzt) / ein anderer Wert führt zu instabilem Regelverhalten Achtung: {kp} kann ab *mcfg.exe*-Version 2.5.0.45 bei Schrittmotoren nicht mehr editiert werden! Sie benötigen die *rwmos.elf* - Firmware Version 2.5.0.4 oder später.

Wie geht es jetzt weiter?

Sofern Sie bei diesem Punkt angelangt sind, ohne dass noch Fehler auftauchen, ist der xPCI-800x-Controller erfolgreich eingerichtet und arbeitsbereit. Zum Abschluss der Installation könnten Sie jetzt noch folgende Schritte in der Anwendung mcfg.exe ausführen:

- [File] [Dialog Functions][Show Axis Status] zum Anzeigen der aktuellen Positions-Ist und Sollwerte nebst Achsenstatus-Informationen
- [File] [Dialog Functions][Show Digital Inputs / Status] zum Anzeigen der digitalen Eingänge, Achsenstatus und Interface-Status-Informationen
- [File] [Dialog Functions][Edit Digital Outputs] zum Setzen bzw. Rücksetzen der Digitalausgänge
- [File] [Motion Tools] zum manuellen Verfahren der Antriebsachsen. Hierbei ist zu beachten, dass auch bei einer Schrittmotorachse der [Close Loop] - Button betätigt werden muss, bevor die Achse mit Hilfe der [Jog Start], [Jog Stop] oder [Jog Back] – Buttons manuell verfahren werden kann. Dies ist erforderlich, da auch Schrittmotorachsen über einen internen Regelalgorithmus geführt werden.

Sofern Sie mit Ihren Einstellungen zufrieden sind, kann jetzt mit der Erstellung des PC-Anwendungs-programms begonnen werden. Hierzu finden Sie Programmbibliotheken und Beispielprogramme im Unterverzeichnis Unterverzeichnis Drivers, Libraries and Examples auf der xPCI-800x TOOLSET CD.

3.14 Zusätzliche Installationshinweise bei Windows NT

Sofern Probleme welche beim Allokieren von physischem Speicher unter Windows NT auftreten, werden diese durch explizite Fehlermeldungen der xPCI-800x-Toolset-Software am Bildschirm angezeigt. In diesem Fall muss ein Wert in der Registrierungsdatenbank Ihres PC verändert werden.

Hierzu gehen Sie wie folgt vor:

- Starten Sie als Administrator das Windows-Dienstprogramm regedit z.B. wie folgt über Start, Ausführen, regedit.
- Verändern Sie den Schlüssel HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Control\Session Manager\Memory Management\SystemPages, der normalerweise den Wert 0 haben sollte, auf den Wert 10000 hex oder höher.
- Booten Sie den PC neu

3.15 Aktualisierung der xPCI-800x-Flash-Firmware (PMON)

Sofern ein Update der Flash-Firmware des xPCI-800x-Controllers notwendig ist:

- fwsetup-Anwendung starten.
- Die Seite [Pmon Download] öffnen.
- Die Datei pmon.elf aus dem Unterverzeichnis Firmware und System.dat Files\Pmon auswählen.
- Nach der Auswahl wird das Flash des xPCI-800x-Controllers zunächst gelöscht und im Anschluss die entsprechenden Daten aus dem PMON.ELF-File geschrieben.
- Bitte achten Sie auf Fehlermeldungen bei der Programmierung.
- Wählen Sie bitte die Seite [Monitor].
- Drücken Sie bitte den [Soft Reset]-Button.

Der Monitor muss sofort neue Bildschirmmeldungen anzeigen.

3.16 Falls Probleme auftreten

E-Mail: info@addi-data.com

Telefon: +49 7229 1847-0

4 Installation der Achsensteuerungskarte im PC

Sie benötigen:
- eine Achsensteuerungskarte APCI-8001 oder APCI-8008
- eine TOOLSET CD.

4.1 xPCI-800x Controller einbauen

- Schalten Sie den PC aus.
- Entladen Sie sich.
- Führen Sie die Karte senkrecht von oben in den gewählten PCI-Steckplatz ein
(Achten Sie darauf, dass Sie die Goldkontakte nicht berühren; bei Bedarf können die Kontakte zuvor mit Alkohol gereinigt werden).
- Schalten Sie den PC ein und starten Sie Windows.

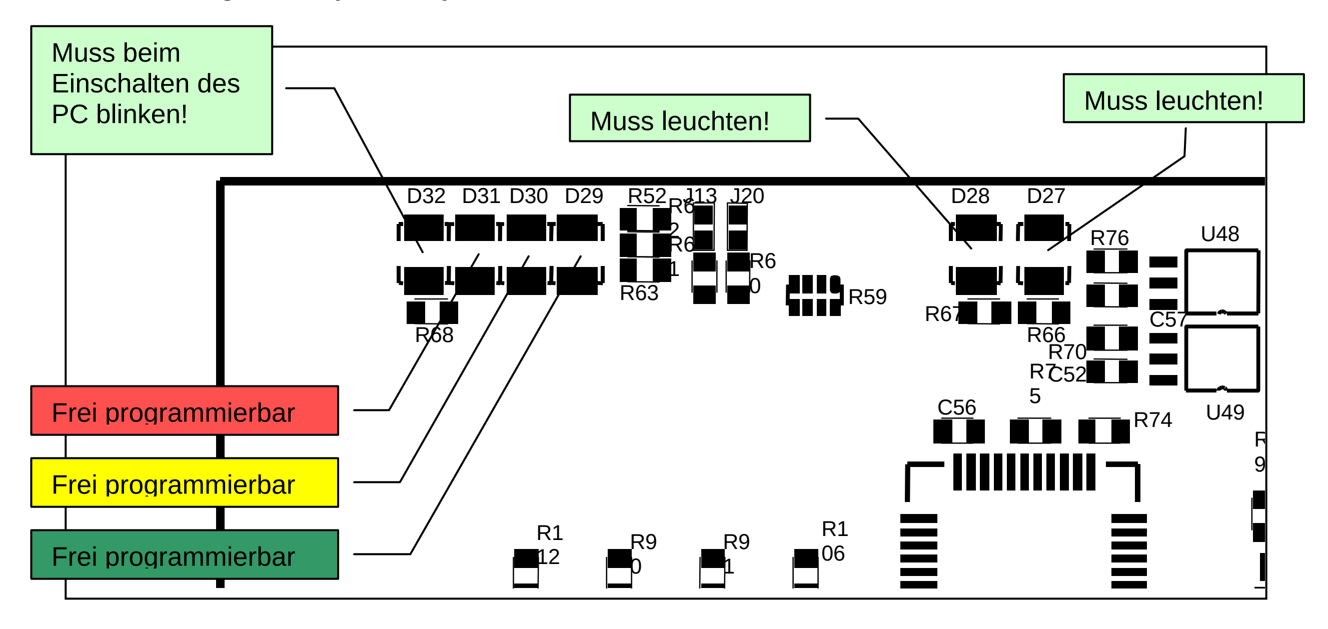
Im Zielsystem (PC-Motherboard) müssen die Versorgungsspannung 3,3 V und 5 V am PCI-Bus anliegen. Das kann anhand nachfolgend aufgelisteter Diagnose-LEDs nach dem Einschalten des PC erkannt werden. Alle Diagnose-LEDs befinden sich auf der Rückseite (Lötseite) der xPCI-800x Controller am oberen Kartenrand. Es handelt sich hierbei um kleine SMD (oberflächenmontierte) Leuchtdioden. Sehen Sie hierzu auch den Teilbestückungsdruck auf der nächsten Seite.

Gerät	Leuchtdiode	Funktion
APCI-8001	D27	PC-Versorgungsspannung 5 V (1. LED vom Kartenhalter aus gesehen). Muss leuchten!
	D28	PC-Versorgungsspannung 3,3 V (2. LED vom Kartenhalter aus gesehen). Muss leuchten!
	D32	Zeigt durch Blinken an, dass das Monitorprogramm läuft (1. LED an der vom Kartenhalter abgewandten Seite). Muss beim Einschalten des PC blinken!
APCI-8008	D50	PC-Versorgungsspannung 5 V (1. LED vom Kartenhalter aus gesehen). Muss leuchten!
	D51	Interne Versorgungsspannung 3,3 V (2. LED vom Kartenhalter aus gesehen). Muss leuchten!
	D57	Zeigt durch Blinken an, dass das Monitorprogramm läuft (1. LED an der vom Kartenhalter abgewandten Seite). Muss beim Einschalten des PC blinken!
CPCI-8004	D34	PC-Versorgungsspannung 5 V (1. LED vom Kartenhalter aus gesehen). Muss leuchten!
	D35	PC-Versorgungsspannung 3,3 V (2. LED vom Kartenhalter aus gesehen). Muss leuchten!
	D39	Zeigt durch Blinken an, dass das Monitorprogramm läuft (1. LED an der vom Kartenhalter abgewandten Seite). Muss beim Einschalten des PC blinken!

Bei den meisten PC-Systemen werden während des Bootvorgangs die Ergebnisse des PCI-Plug and Play-Bios angezeigt. Dort sollte ein xPCI-800x-Controller mit folgender Identität (APCI-8001) aufgelistet werden:
Vendor-ID: 11AB (hex) und Device-ID: 4611 (hex)
Windows 95, 98, Me und Windows 2000 erkennt die xPCI-800x Karte automatisch.
Zur Installation benötigen Sie jetzt die xPCI-800x TOOLSET CD. Dort finden Sie im Unterverzeichnis *inf* die

notwendige INF-Datei zur Installation der Karte. Sie müssen den xPCI-800x Controller ggf. als Multifunktionskarte registrieren.

Teil-Bestückungsdruck (Lötseite) der APCI-8001



4.1.1 Installation unter W98

Wenn die Karte im Gerätemanager mit Ausrufezeichen erscheint, auswählen mit rechter Maustaste und Eigenschaften – Registerkarte: Treiber – Treiber aktualisieren anwählen.
Man kann auch das fehlerhafte Gerät im Gerätemanager löschen und dann „Aktualisieren“ anwählen.
Das Gerät wird dann als „PCI Memory Controller“ erkannt. Nun folgende Vorgehensweise einhalten:

- Eine Liste der Treiber in einem bestimmten Verzeichnis anzeigen ...“ auswählen
- Multifunktionskarte auswählen
- Diskette anwählen
- Nun mcug3.inf selektieren (z.B. auf CD)
- richtiges Produkt auswählen (z.B. APCI-8001)
- Nun kommt unter Win98 die Meldung
  “Der Treiber wurde nicht für die gewählte Hardware geschrieben ...“ usw.
  Dies kommt daher, dass Win98 die Sub-Vendor ID der Karte überschreibt und deshalb nicht erkennt.
  Diese Meldung mit OK quittieren
- Danach mit Ja bestätigen und installieren.

Nun muss das Gerät fehlerfrei unter „Multifunktionskarten“ im Gerätemanager eingetragen sein.

Des Weiteren ist zu beachten, dass für Windows 98 der Miniport-Treiber V7.01b (CD-Unterverzeichnis V9x) verwendet werden muss. Es wird dringend empfohlen, eine neuere Windows-Version als Windows 9x zu verwenden.

5 Konfiguration und Verdrahtung der Achsensteuerungskarte

5.1 Einbau, Inbetriebnahme und Tausch

Bei Neu-Inbetriebnahme oder bei Tausch müssen verschiedene Systemdaten aus der Systemdatei *system.dat* auf der Achsensteuerungskarte gespeichert werden. Dieses wird mit dem Hilfsprogramm *mcfg.exe* im Menü [Save Changes] durchgeführt. Sollten die abgespeicherten Informationen nicht mit den in der Systemdatei *system.dat* gespeicherten Informationen konform sein, so wird das *cef*-Flag gesetzt.

5.2 Umgebung

xPCI-800x wurde speziell für den industriellen Einsatz konzipiert. Alle Eingänge stehen potentialfrei zur Verfügung. Die Ausgangssignale sind von der Logik-Versorgung ebenfalls galvanisch getrennt und haben ein gemeinsames Massebezugspotential. Somit werden Störungen von der Peripherieelektronik nahezu vollständig unterdrückt.
Da xPCI-800x mit einer Mikroprozessorbaugruppe ausgestattet ist, sollte der Einbau in elektromagnetisch stark gestörter Umgebung vermieden werden. Ansonsten muss mit einem unkontrollierten Prozessverhalten des Mikrocontrollers gerechnet werden. In diesem Fall ist damit zu rechnen, dass die Watchdoglogik der xPCI-800x-Baugruppe anspricht und einen Hardware-Reset verursacht.

Hardware-Schnittstellen, Anschlussbelegungen
Die Peripherie-Elektronik wird je nach Ausbaustufe mit Hilfe eines 50-poligen SUB-D-Steckverbinders (X1) an der APCI-8001 bzw. APCI-8008 angeschlossen. Zur schnellen und einfachen Verdrahtung kann auch optional ein Verbindungskabel ST8001 und Anschlussplatine PX-8000 eingesetzt werden. Der Anschluss der CPCI-8004 erfolgt über einen 78-poligen SUB-D-Steckverbinder.

5.2.1 Stecker X1: 50-poliger SUB-D-Steckverbinder (Stift) APCI-8001 / APCI-8008

Pin	Name	Gruppe
1	SERVO1 / PULSE1+	Sollwert 1 / Stepper 1
2	AGND1 / PULSE1-	Sollwert 1 / Stepper 1
3	CHA1+ / CLKSSI1+ / ENDATCLK1+	Istwert 1
4	CHA1- / CLKSSI1- / ENDATCLK1-	Istwert 1
5	CHB1+ / DATSSI1+ / ENDAT_Data1+	Istwert 1
6	CHB1- / DATSSI1- / ENDAT_Data1-	Istwert 1
7	NDX1+ / SIGN1+	Istwert 1 / Stepper 1
8	NDX1- / SIGN1-	Istwert 1 / Stepper 1
9	I1	Digital-Eingänge 1-8 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2 und 3
10	I2	
11	I3	
12	I4	
13	I5	
14	I6	
15	I7	
16	I8	
17	+24V	Spannungsversorgung für die digitalen Ausgänge 24V, sofern Digitalausgänge benutzt werden, muss diese Spannung von extern zugeführt werden.
18	SERVO2 / PULSE2+	Sollwert 2 / Stepper 2
19	AGND2 / PULSE2-	Sollwert 2 / Stepper 2
20	CHA2+ / CLKSSI2+ / ENDATCLK2+	Istwert 2
21	CHA2- / CLKSSI2- / ENDATCLK2-	Istwert 2
22	CHB2+ / DATSSI2+ / ENDAT_Data2+	Istwert 2
23	CHB2- / DATSSI2- / ENDAT_Data2-	Istwert 2
24	NDX2+ / SIGN2+	Istwert 2 / Stepper 2
25	NDX2- / SIGN2-	Istwert 2 / Stepper 2
26	O1	Digitalausgänge 1..8 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2 und 3
27	O2	
28	O3	
29	O4	
30	O5	
31	O6	
32	O7	
33	O8	
34	SERVO3 / PULSE3+	Sollwert 3 / Stepper 3
35	AGND3 / PULSE3-	Sollwert 3 / Stepper 3
36	CHA3+ / CLKSSI3+ / ENDATCLK3+	Istwert 3
37	CHA3- / CLKSSI3- / ENDATCLK3-	Istwert 3
38	CHB3+ / DATSSI3+ / ENDAT_Data3+	Istwert 3
39	CHB3- / DATSSI3- / ENDAT_Data3-	Istwert 3

40	NDX3+ / SIGN3+	Istwert 3 / Stepper 3
41	NDX3- / SIGN3-	Istwert 3 / Stepper 3
Pin	**Name**	**Gruppe**
42	I9	Digital-Eingänge 9-16 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2 und 3
43	I10	
44	I11	
45	I12	
46	I13	
47	I14	Schneller Latcheingang Achskanal 1
48	I15	Schneller Latcheingang Achskanal 2
49	I16	Schneller Latcheingang Achskanal 3
50	GND-D	Bezugspotential für alle Signalquellen. Dazu gehören u.a. digitale Ein- und Ausgänge und die Geberistwerte. GND-D muss mit dem Massepotential der externen Geräteelektronik verbunden werden.

5.2.2 Zählweise des 50-poligen SUB-D-Steckers (Stift) X1

▪ 34		▪ 1	oben
	▪ 18		
▪ 35		▪ 2	
	▪ 19		
▪ 36		▪ 3	
	▪ 20		
▪ 37		▪ 4	
	▪ 21		
▪ 38		▪ 5	
	▪ 22		
▪ 39		▪ 6	
	▪ 23		
▪ 40		▪ 7	
	▪ 24		
▪ 41		▪ 8	
	▪ 25		
▪ 42		▪ 9	
	▪ 26		
▪ 43		▪ 10	
	▪ 27		
▪ 44		▪ 11	
	▪ 28		
▪ 45		▪ 12	
	▪ 29		
▪ 46		▪ 13	
	▪ 30		
▪ 47		▪ 14	
	▪ 31		
▪ 48		▪ 15	
	▪ 32		
▪ 49		▪ 16	
	▪ 33		
▪ 50		▪ 17	unten / PC-Bus-Stecker

5.2.3 Stecker X1: 78-poliger SUB-D-Steckverbinder (Buchse) CPCI-8004

Pin	Name	Gruppe
1	SERVO1 / PULSE1+	Sollwert 1 / Stepper 1
2	AGND1 / PULSE1-	Sollwert 1 / Stepper 1
3	SIGN1+	Stepper 1
4	SIGN1-	Stepper 1
5	CHA1+ / CLKSSI1+ / ENDATCLK1+	Istwert 1
6	CHA1- / CLKSSI1- / ENDATCLK1-	Istwert 1
7	CHB1+ / DATSSI1+ / ENDAT_Data1+	Istwert 1
8	CHB1- / DATSSI1- / ENDAT_Data1-	Istwert 1
9	NDX1+	Istwert 1
10	NDX1-	Istwert 1
11	I1	Digital-Eingänge 1-6 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2, 3 und 4
12	I2	
13	I3	
14	I4	
15	I5	
16	I6	
17	O1	Digitalausgänge 1..3 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2, 3 und 4
18	O2	
19	O3	
20	+24V	Spannungsversorgung für die digitalen Ausgänge 24V, sofern Digitalausgänge benutzt werden, muss diese Spannung von extern zugeführt werden.
21	SERVO2 / PULSE2+	Sollwert 2 / Stepper 2
22	AGND2 / PULSE2-	Sollwert 2 / Stepper 2
23	SIGN2+	Stepper 2
24	SIGN2-	Stepper 2
25	CHA2+ / CLKSSI2+ / ENDATCLK2+	Istwert 2
26	CHA2- / CLKSSI2- / ENDATCLK2-	Istwert 2
27	CHB2+ / DATSSI2+ / ENDAT_Data2+	Istwert 2
28	CHB2- / DATSSI2- / ENDAT_Data2-	Istwert 2
29	NDX2+	Istwert 2
30	NDX2-	Istwert 2
31	I7	Digital-Eingänge 7-12 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2, 3 und 4
32	I8	
33	I9	
34	I10	
35	I11	
36	I12	
37	O4	Digitalausgänge 4..6 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2, 3 und 4
38	O5	
39	O6	
40	SERVO3 / PULSE3+	Sollwert 3 / Stepper 3
41	AGND3 / PULSE3-	Sollwert 3 / Stepper 3
42	SIGN3+	Stepper 3
43	SIGN3-	Stepper 3

Pin	Name	Gruppe
44	CHA3+ / CLKSSI3+ / ENDATCLK3+	Istwert 3
45	CHA3- / CLKSSI3- / ENDATCLK3-	Istwert 3
46	CHB3+ / DATSSI3+ / ENDAT_Data3+	Istwert 3
47	CHB3- / DATSSI3- / ENDAT_Data3-	Istwert 3
48	NDX3+	Istwert 3
49	NDX3-	Istwert 3
50	I13	Digital-Eingänge 13-18 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2, 3 und 4
51	I14	
52	I15	
53	I16	
54	I17	
55	I18	
56	O7	Digitalausgänge 7..9 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2, 3 und 4
57	O8	
58	O9	
59	GND-D	Bezugspotential für alle Signalquellen. Dazu gehören u.a. digitale Ein- und Ausgänge und die Geberistwerte. GND-D muss mit dem Massepotential der externen Geräteelektronik verbunden werden.
60	SERVO4 / PULSE4+	Sollwert 4 / Stepper 4
61	AGND4 / PULSE4-	Sollwert 4 / Stepper 4
62	SIGN4+	Stepper 4
63	SIGN4-	Stepper 4
64	CHA4+ / CLKSSI4+ / ENDATCLK4+	Istwert 4
65	CHA4- / CLKSSI4- / ENDATCLK4-	Istwert 4
66	CHB4+ / DATSSI4+ / ENDAT_Data4+	Istwert 4
67	CHB4- / DATSSI4- / ENDAT_Data4-	Istwert 4
68	NDX4+	Istwert 4
69	NDX4-	Istwert 4
70	I19	Digital-Eingänge 19-24 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2, 3 und 4
71	I20	
72	I21	
73	I22	
74	I23	
75	I24	
76	O10	Digitalausgänge 10..12 (24V) Zuordnung zu Achskanal 1, 2, 3 und 4
77	O11	
78	O12	

5.2.4 Stecker X1: 78-poliger SUB-D-Steckverbinder (Buchse) APCI-8008-STP-EVAI

Reihe 1 Pins 1-20		Reihe 2 Pins 21–39		Reihe 3 Pins 40–59		Reihe 4 Pins 60–78	
1	Puls+ CH1	21	Puls– CH1	40	Sign+ CH1	60	Sign– CH1
2	CHA+ CH1	22	CHA– CH1	41	CHB+ CH1	61	CHB– CH1
3	Puls+ CH2	23	Puls– CH2	42	Sign+ CH2	62	Sign– CH2
4	CHA+ CH2	24	CHA– CH2	43	CHB+ CH2	63	CHB– CH2
5	Puls+ CH3	25	Puls– CH3	44	Sign+ CH3	64	Sign– CH3
6	CHA+ CH3	26	CHA– CH3	45	CHB+ CH3	65	CHB– CH3
7	Puls+ CH4	27	Puls– CH4	46	Sign+ CH4	66	Sign– CH4
8	CHA+ CH4	28	CHA– CH4	47	CHB+ CH4	67	CHB– CH4
9	Puls+ CH5	29	Puls– CH5	48	Sign+ CH5	68	Sign– CH5
10	CHA+ CH5	30	CHA– CH5	49	CHB+ CH5	69	CHB– CH5
11	Puls+ CH6	31	Puls– CH6	50	Sign+ CH6	70	Sign– CH6
12	CHA+ CH6	32	CHA– CH6	51	CHB+ CH6	71	CHB– CH6
13	D-Inp 01	33	D-Inp 02	52	D-Inp 03	72	D-Inp 04
14	D-Inp 05	34	D-Inp 06	53	D-Inp 07	73	D-Inp 08
15	D-Inp 09	35	D-Inp 10	54	D-Inp 11	74	D-Inp 12
16	D-Inp 13	36	D-Inp 14	55	D-Inp 15	75	D-Inp 16
17	(Out 01)	37	(Out 02)	56	CNC-Ready+ (Out 03)	76	CNC-Ready- (Out 04)
18	AIN6– (Out 05)	38	AIN6+ (Out 06)	57	AIN5– (res. Out 07)	77	AIN5+ (res. Out 08)
19	AIN2–	39	AIN2+	58	AIN1–	78	AIN1+
20	GND			59	res. (+24V)		

5.2.5 Zählweise des 78-poligen SUB-D-Steckers (Buchse) X1

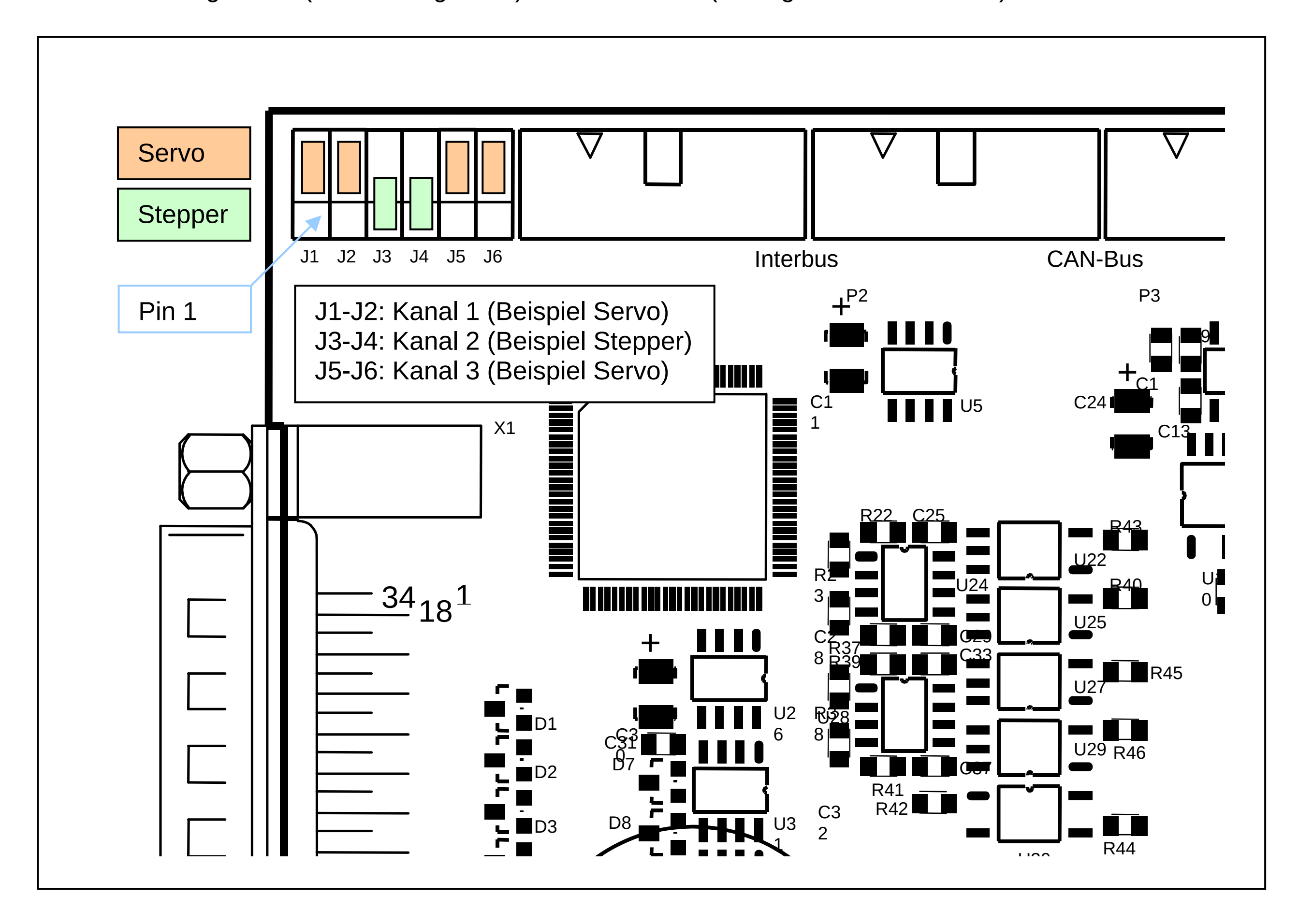
	▪ 59		▪ 20	oben
▪ 78		▪ 39		
	▪ 58		▪ 19	
▪ 77		▪ 38		
	▪ 57		▪ 18	
▪ 76		▪ 37		
	▪ 56		▪ 17	
▪ 75		▪ 36		
	▪ 55		▪ 16	
▪ 74		▪ 35		
	▪ 54		▪ 15	
▪ 73		▪ 34		
	▪ 53		▪ 14	
▪ 72		▪ 33		
	▪ 52		▪ 13	
▪ 71		▪ 32		
	▪ 51		▪ 12	
▪ 70		▪ 31		
	▪ 50		▪ 11	
▪ 69		▪ 30		
	▪ 49		▪ 10	
▪ 68		▪ 29		
	▪ 48		▪ 9	
▪ 67		▪ 28		
	▪ 47		▪ 8	
▪ 66		▪ 27		
	▪ 46		▪ 7	
▪ 65		▪ 26		
	▪ 45		▪ 6	
▪ 64		▪ 25		
	▪ 44		▪ 5	
▪ 63		▪ 24		
	▪ 43		▪ 4	
▪ 62		▪ 23		
	▪ 42		▪ 3	
▪ 61		▪ 22		
	▪ 41		▪ 2	
▪ 60		▪ 21		
	▪ 40		▪ 1	unten / Verriegelung

5.2.6 Sollwertkanäle

Jeder Achskanal der APCI-8001 bzw. APCI-8008 kann als Servo- oder Schrittmotorkanal betrieben werden. Anhand nachfolgender Konfigurationstabelle bzw. nachfolgendem Bestückungsdruck kann die erforderliche Jumperkonfiguration ermittelt werden.
Werksseitig werden die Geräte für Servomotorachsen ausgeliefert.
Die softwaremäßige Projektierung und Auswahl des gewünschten Motorsystems muss zusätzlich mit Hilfe des TOOLSET Programms *mcfg.exe* angepasst werden.

Kanal	Jumper	Stellung	Mode
1	J1, J2	1-2	Stepper
		2-3	Servo
2	J3, J4	1-2	Stepper
		2-3	Servo
3	J5, J6	1-2	Stepper
		2-3	Servo

Teil-Bestückungsdruck (Bestückungsseite) der APCI-8001 (bedingt auch APCI-8008)



5.2.6.1 Sollwertkanal für Servomotorachsen APCI-8001 / APCI-8008

Das Analogausgangssignal dient zur Ansteuerung eines Leistungsverstärkers, welcher als Drehzahlregler bzw. Momentenregler (Stromverstärker) geschaltet ist. Der Offset dieses Sollwertkanals wird werkseitig im nichtflüchtigen Flash-Speicher der APCI-8001 abgelegt und bei der Ausgabe softwaremäßig berücksichtigt. Die Analogsollwertausgabe wird nur bei *SERVO*-projektierten Achsen unterstützt.

5.2.6.1.1 Pinbelegung Stecker X1, Achskanal 1

Pin	Name	Gruppe	Beschreibung
1	SERVO1	Sollwert 1	Analogausgangssignal 1 zur Ansteuerung eines Leistungsverstärkers (+/-10V, 5mA). Dieses Signal ist von der APCI-8001/APCI-8008-Systemelektronik galvanisch getrennt und hat das Bezugspotential AGND1.
2	AGND1	Sollwert 1	Bezugspotential für SERVO1. Dieses Potential ist von der APCI-8001/ APCI-8008-Systemelektronik galvanisch getrennt.

Achtung: Die Stiftleisten J1 und J2 müssen in Stellung 2-3 gebrückt werden, damit die in der Tabelle aufgeführten Signale am Stecker X1 verfügbar sind!

5.2.6.1.2 Pinbelegung Stecker X1, Achskanal 2

Pin	Name	Gruppe	Beschreibung
18	SERVO2	Sollwert 2	Analogausgangssignal 2 zur Ansteuerung eines Leistungsverstärkers (+/-10V, 5mA). Dieses Signal ist von der APCI-8001/APCI-8008-Systemelektronik galvanisch getrennt und hat das Bezugspotential AGND2.
19	AGND2	Sollwert 2	Bezugspotential für SERVO2. Dieses Potential ist von der APCI-8001/ APCI-8008-Systemelektronik galvanisch getrennt.

Achtung: Die Stiftleisten J3 und J4 müssen in Stellung 2-3 gebrückt werden, damit die in der Tabelle aufgeführten Signale am Stecker X1 verfügbar sind!

5.2.6.1.3 Pinbelegung Stecker X1, Achskanal 3

Pin	Name	Gruppe	Beschreibung
34	SERVO3	Sollwert 3	Analogausgangssignal 3 zur Ansteuerung eines Leistungsverstärkers (+/-10V, 5mA). Dieses Signal ist von der APCI-8001/APCI-8008-Systemelektronik galvanisch getrennt und hat das Bezugspotential AGND3.
35	AGND3	Sollwert 3	Bezugspotential für SERVO3. Dieses Potential ist von der APCI-8001/ APCI-8008-Systemelektronik galvanisch getrennt.

Achtung: Die Stiftleisten J5 und J6 müssen in Stellung 2-3 gebrückt werden, damit die in der Tabelle aufgeführten Signale am Stecker X1 verfügbar sind!

5.2.6.2 Sollwertkanal für Schrittmotorachsen APCI-8001 / APCI-8008

Zur Ansteuerung einer Schrittmotor-Leistungsbaugruppe stehen vier Ausgangssignale zur Verfügung. Dies sind ein Pulssignal, ein Richtungssignal und deren invertierte Signale nach EIA Standard RS422. Alle Ausgänge liefern einen typischen Ausgangsstrom von -60mA (max. -150mA). Die maximale Impulsfrequenz der Schrittsignale beträgt 10 MHz.
Achtung: Maßgeblich für die korrekte Anzahl auszuführender Schritte ist die positive Flanke des Schrittsignals PULSx+ bzw. die negative Flanke des Schrittsignals PULSx-.

5.2.6.2.1 Pinbelegung Stecker X1, Achskanal 1

Pin	Name	Gruppe	Beschreibung
1	PULSE1+	Stepper 1	Pulssignal
2	PULSE1-	Stepper 1	Pulssignal invertiert
7	SIGN1+	Stepper 1	Richtungssignal
8	SIGN1-	Stepper 1	Richtungssignal invertiert

Achtung: Die Stiftleisten J1 und J2 müssen in Stellung 1-2 gebrückt werden, damit die oben aufgeführten Signale am Stecker X1 verfügbar sind!

5.2.6.2.2 Pinbelegung Stecker X1, Achskanal 2

Pin	Name	Gruppe	Beschreibung
18	PULSE2+	Stepper 2	Pulssignal
19	PULSE2-	Stepper 2	Pulssignal invertiert
24	SIGN2+	Stepper 2	Richtungssignal
25	SIGN2-	Stepper 2	Richtungssignal invertiert

Achtung: Die Stiftleisten J3 und J4 müssen in Stellung 1-2 gebrückt werden, damit die oben aufgeführten Signale am Stecker X1 verfügbar sind!

5.2.6.2.3 Pinbelegung Stecker X1, Achskanal 3

Pin	Name	Gruppe	Beschreibung
34	PULSE3+	Stepper 3	Pulssignal
35	PULSE3-	Stepper 3	Pulssignal invertiert
40	SIGN3+	Stepper 3	Richtungssignal
41	SIGN3-	Stepper 3	Richtungssignal invertiert

Achtung: Die Stiftleisten J5 und J6 müssen in Stellung 1-2 gebrückt werden, damit die oben aufgeführten Signale am Stecker X1 verfügbar sind!

5.2.6.3 Analogausgänge bei der APCI-8008

Bei der APCI-8008 stehen insgesamt 4 Analogausgänge mit jeweils 16-Bit-Auflösung zur Verfügung. Die ersten 3 dieser Ausgänge werden als Stellgrößenausgänge für die Achskanäle 1-3 verwendet (siehe vorherige Kapitel). Alle 4 Analogausgänge werden jedoch auch auf den Stecker X2 geführt. Bei Servosystemen kann in diesem Fall der 4. Ausgangskanal für andere Zwecke verwendet werden.

Wenn einzelne oder alle Achskanäle als Stepperkanäle verwendet werden, können alle analogen Ausgänge für andere Zwecke verwendet werden. Die Zuweisung eines Werts an diese Ausgänge erfolgt über das „Universelle Objekt-Interface“ mit Hilfe der Ressource #83. Die Signale können mit einem SUB-D-Adapter auf einen 9-poligen SUB-D-Stiftstecker oder -Buchsenstecker geführt werden. Dieser Adapter muss gesondert bestellt werden. Die Signale AGND sind alle miteinander verbunden.

Vorsicht: Wenn die Analogausgänge der Kanäle zur Achsregelung verwendet werden, sollten diese nicht an den Anschlussadapter angeschlossen werden.

Pin (SUB-D)	Name	Funktion	Pin an P5 bzw. X6 (FB)
1	AOUT0	Analogausgang des. 1. Achskanals	1
2	AOUT1	Analogausgang des. 2. Achskanals	3
3	AOUT2	Analogausgang des. 3. Achskanals	5
4	AOUT3	4. Analogausgang	7

Pin (SUB-D)	Name	Funktion	Pin an P5 bzw. X6 (FB)
5		nicht belegt	9
6	AGND0	Bezugspotential für Analogausgang	2
7	AGND1	Bezugspotential für Analogausgang	4
8	AGND2	Bezugspotential für Analogausgang	6
9	AGND3	Bezugspotential für Analogausgang	8

5.2.6.4 Sollwertkanäle bei der CPCI-8004

Bei der CPCI-8004 stehen vier Sollwertkanäle zur Verfügung. Obige Einstellungen werden an den Jumpern J1 bis J8 vorgenommen.

Kanal	Name	Funktion
1	J1 / J2	1-2 = Stepper / 3-4 = Servo
2	J3 / J4	1-2 = Stepper / 3-4 = Servo
3	J5 / J6	1-2 = Stepper / 3-4 = Servo
4	J7 / J8	1-2 = Stepper / 3-4 = Servo

5.2.7 Impulserfassungskanäle

Die APCI-8001 / APCI-8008 ist mit bis zu drei Impulserfassungskanälen ausgestattet, an welchen unterschiedliche Encodertypen wie beispielsweise Längenmaßstäbe oder Inkremental- oder Absolut-Drehgeber angeschlossen werden können. Als Eingangssignale werden zwei um 90° phasenverschobene Quadratursignale mit einer maximalen Impulsfrequenz von 2.0 MHz (optional 5 MHz) und TTL-Pegel verarbeitet. Eine Nullspur (Indexsignal) kann ebenfalls ausgewertet werden. Die von den Encodern erfassten Signalpegel werden elektronisch vervierfacht und intern als Gleitpunktzahl mit doppelter Genauigkeit geführt. Somit ergibt sich ein praktisch uneingeschränkter Wertebereich für den Verfahrweg.
Die Impulserfassung der APCI-8008 ist mit einer leistungsfähigen Leitungsbruchüberwachung ausgestattet.

5.2.7.1 SSI-Absolutwertgeber

Falls SSI-Absolutwertgeber zur Positionsrückmeldung verwendet werden sollen, sind für die jeweiligen Achskanäle entsprechende Umgebungsvariable in fwsetup.exe zu setzen (siehe Abschnitt „Umgebungsvariable der Steuerungshardware“

Tabelle: Umgebungsvariable für SSI-Absolutwertgeber

Variable	Wert	Kommentar
MT?	2 4	Servomotor mit SSI-Absolutwertgeber Schrittmotor mit SSI-Absolutwertgeber ? ist die Nummer des betreffenden Achskanals (Zählweise von 0 beginnend)
SSIF?	X	X = Zahlenwert für SSI-Frequenz in Hz Erlaubte Werte: 100.000 bis 4.000.000 Standardwert: 500000 Hinweis: Bei größeren Kabellängen muss die SSI-Frequenz vermindert werden, um die Signallaufzeiten zu kompensieren. ? ist die Nummer des betreffenden Achskanals (Zählweise von 0 beginnend)
SSIP?	X	X = Zahlenwert für die Anzahl der SSI-Bits Erlaubte Werte: 2 bis 30 Standardwert: 26 (25 Bit + 1 Extra-Bit) ? ist die Nummer des betreffenden Achskanals (Zählweise von 0 beginnend)

Variable	Wert	Kommentar
SSIBIN?	1	? = Zahlenwert für die Anzahl der SSI-Bits Mit einem Wert ungleich 0 wird der Binärcode beim SSI-Datenwort ausgewählt. Standard ist Gray-Code. ? ist die Nummer des betreffenden Achskanals (Zählweise von 0 beginnend)

Des Weiteren muss zur Verwendung von SSI-Absolutwertgebern eine Betriebssystemvariante (RWMOS.ELF) mit der Option „optionSSI“ verwendet werden. Die vorhandenen Optionen von RWMOS.ELF können bei gebooteter Steuerung im Programm „fwsetup“ auf der Registerkarte „Monitor“ verifiziert werden.

Beispiel:
Info: running » APCI-8001 [option1k5, optionPCI, optionRESOURCE]

Zum Anschluss der SSI-Schnittstelle sind die Pins mit der Bezeichnung CLKSSI für die SSI-Clock-Signale und DATSSI für die SSI-Datenleitungen zu verwenden.

5.2.7.2 Endat-Absolutwertgeber

Falls Endat-Absolutwertgeber (Version 2.2) zur Positionsrückmeldung verwendet werden sollen, sind für die jeweiligen Achskanäle entsprechende Umgebungsvariable in fwsetup.exe zu setzen (siehe Abschnitt „Umgebungsvariable der Steuerungshardware“).

Tabelle: Umgebungsvariable für Endat-Absolutwertgeber

Variable	Wert	Kommentar
MT?	16	Servomotor mit Endat 2.2 Absolutwertgeber ? ist die Nummer des betreffenden Achskanals (Zählweise von 0 beginnend)
ENDATF ?	X	X = Zahlenwert für Endat-Frequenz in Hz Erlaubte Werte: 100.000 bis 2.000.000 Standardwert: 500000 Hinweis: Bei größeren Kabellängen muss die ENDAT-Takt-Frequenz vermindert werden, um die Signallaufzeiten zu kompensieren. ? ist die Nummer des betreffenden Achskanals (Zählweise von 0 beginnend)

Des Weiteren muss zur Verwendung von Endat-Absolutwertgebern eine Betriebssystemvariante (RWMOS.ELF) mit der Option „optionENDAT“ verwendet werden. Die vorhandenen Optionen von RWMOS.ELF können bei gebooteter Steuerung im Programm „fwsetup“ auf der Registerkarte „Monitor“ verifiziert werden.

Beispiel:

Info: running » MCU-3000 / APCI-8001 [option1k5, optionPCI, optionRESOURCE, optionENDAT]

Zum Anschluss der Endat-Schnittstelle sind die Pins mit der Bezeichnung ENDATCLK für die Endat-Clock-Signale und ENDAT_Data für die Endat-Datenleitungen zu verwenden.

5.2.7.3 Inkremental-Encoder mit invertierten Signalen (symmetrische Beschaltung)

Die Inkremental-Encoder mit symmetrischen Ausgängen sind besonders für den industriellen Einsatz geeignet und zu bevorzugen, da die Ausgangssignale mit invertiertem und nichtinvertiertem Signalpegel aller Spuren zur Verfügung stehen. Dies ermöglicht eine zuverlässige Impulserfassung auch in elektromagnetisch stark gestörter Umgebung. Die Auswerteelektronik auf der APCI-8001 / APCI-8008 beruht auf dem RS422-Standard und bildet eine Signaldifferenz zwischen den invertierten und nichtinvertierten Eingangssignalen. Störungen die in die Übertragungsleitungen eingekoppelt werden, können somit wirksam unterdrückt werden.

Wichtig: werksseitig wird der APCI-8001 / APCI-8008 für Inkrementalgeber mit symmetrischen Ausgängen ausgeliefert, kann jedoch durch den Anwender selbst für asymmetrische Encoder (siehe nächste Tabelle) konfiguriert werden.

5.2.7.4 Inkremental-Encoder ohne invertierte Signale (asymmetrische Beschaltung)

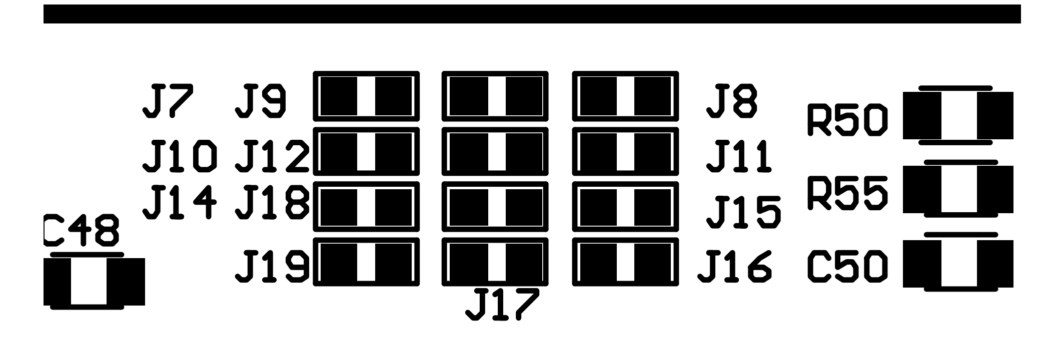
Es ist auch möglich, Inkremental-Encoder ohne invertierte Impulsfolgen zu verarbeiten. Jedoch sollten diese nur in elektromagnetisch wenig gestörter Umgebung, z.B. in Laboranwendungen, eingesetzt werden. Ebenso ist zu beachten, dass die Leitungslänge des Encoderkabels gerade bei hohen Impulsfrequenzen nur wenige Meter betragen darf.

Tabelle 5-1: Konfiguration der Inkremental-Encoder für symmetrische und asymmetrische Betriebsart

Achskanal	Signalquelle	Lötjumper	asymmetrisch	symmetrisch
1	CHA1-	J8 (8000) J10 (8008)	gebrückt Pin 4 / X1 nicht beschalten!	ungebrückt Pin 4 / X1 beschalten!
	CHB1-	J11 (8000) J9 (8008)	gebrückt Pin 6 / X1 nicht beschalten!	ungebrückt Pin 6 / X1 beschalten!
	NDX1-	J15 (8000) J8 (8008)	gebrückt Pin 8 / X1 nicht beschalten!	ungebrückt Pin 8 / X1 beschalten!
2	CHA2-	J9 (8000) J13 (8008)	gebrückt Pin 21 / X1 nicht beschalten!	ungebrückt Pin 21 / X1 beschalten!
	CHB2-	J12 (8000) J12 (8008)	gebrückt Pin 23 / X1 nicht beschalten!	ungebrückt Pin 23 / X1 beschalten!
	NDX2-	J18 (8000) J11 (8008)	gebrückt Pin 25 / X1 nicht beschalten!	ungebrückt Pin 25 / X1 beschalten!
3	CHA3-	J7 (8000) J17 (8008)	gebrückt Pin 37 / X1 nicht beschalten!	ungebrückt Pin 37 / X1 beschalten!
	CHB3-	J10 (8000) J16 (8008)	gebrückt Pin 39 / X1 nicht beschalten!	ungebrückt Pin 39 / X1 beschalten!
	NDX3-	J14 (8000) J14 (8008)	gebrückt Pin 41 / X1 nicht beschalten!	ungebrückt Pin 41 / X1 beschalten!

Anmerkung: Die in der Tabelle aufgeführten Lötjumper befinden sich auf der Lötseite der APCI-8001 / APCI-8008 am oberen rechten Kartenrand.

Teil-Bestückungsdruck (Lötseite) der APCI-8001



5.2.7.5 Optische Entkopplung der Impulserfassungskanäle

Alle Impulserfassungskanäle der APCI-8001 / APCI-8008 sind optisch entkoppelt. Dies ist insbesondere in elektromagnetisch stark gestörter Umgebung von Vorteil.

5.2.7.6 Steckerbelegung für die Impulserfassungskanäle mit Inkrementalgebern

5.2.7.6.1 Steckerbelegung X1, Kanal 1

Pin	Name	Funktion
3	CHA1+	Inkrementalsignal (TTL-Rechteck-Impulsfolgen) Spur A
4	CHA1-	invertiertes Inkrementalsignal Spur A
5	CHB1+	Inkrementalsignal Spur B mit 90° elektrischem Phasenversatz zu Spur A
6	CHB1-	invertiertes Inkrementalsignal Spur B
7	NDX1+	Referenzsignal Spur 0
8	NDX1-	Invertiertes Referenzsignal Spur 0

5.2.7.6.2 Steckerbelegung X1, Kanal 2

Pin	Name	Funktion
20	CHA2+	Inkrementalsignal (TTL-Rechteck-Impulsfolgen) Spur A
21	CHA2-	invertiertes Inkrementalsignal Spur A
22	CHB2+	Inkrementalsignal Spur B mit 90° elektrischem Phasenversatz zu Spur A
23	CHB2-	invertiertes Inkrementalsignal Spur B
24	NDX2+	Referenzsignal Spur 0
25	NDX2-	Invertiertes Referenzsignal Spur 0

5.2.7.6.3 Steckerbelegung X1, Kanal 3

Pin	Name	Funktion
36	CHA3+	Inkrementalsignal (TTL-Rechteck-Impulsfolgen) Spur A
37	CHA3-	invertiertes Inkrementalsignal Spur A
38	CHB3+	Inkrementalsignal Spur B mit 90° elektrischem Phasenversatz zu Spur A
39	CHB3-	invertiertes Inkrementalsignal Spur B
40	NDX3+	Referenzsignal Spur 0
41	NDX3-	Invertiertes Referenzsignal Spur 0

5.2.7.7 Impulserfassungskanäle bei der CPCI-8004

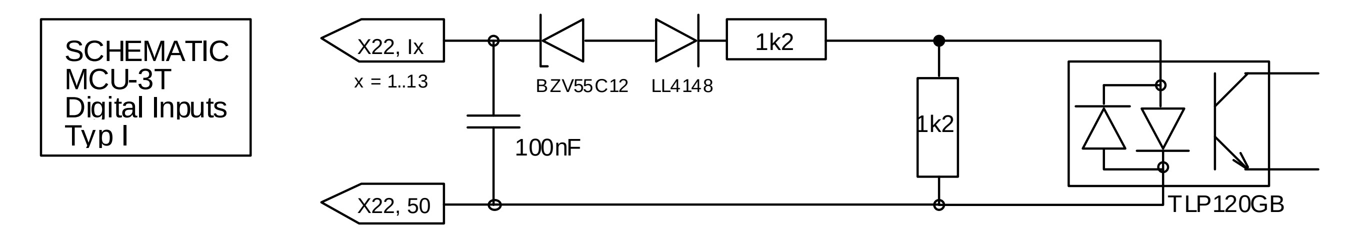
Bei der CPCI-8004 stehen vier Impulserfassungskanäle zur Verfügung. Belegung dazu siehe Kap. 5.2.3

5.2.8 Pinbelegung Stecker X1, Digitale Eingänge (APCI-8001 / APCI-8008)

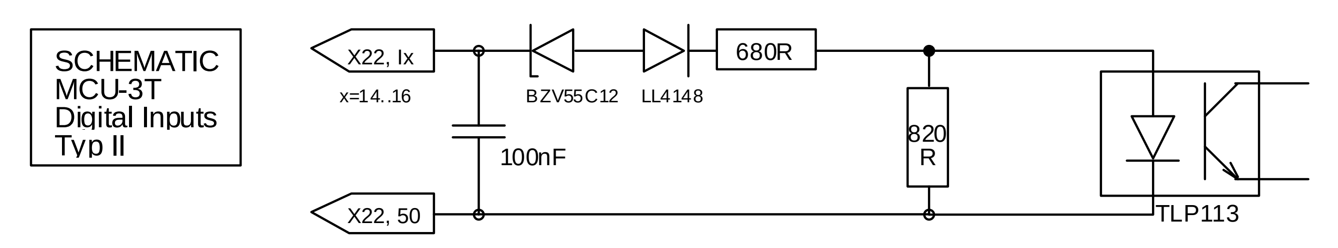
Die Prinzipschaltbilder der nachfolgend aufgelisteten digitalen Eingänge I1..I13 sind im [Kapitel 5.2.8.1] und Eingänge I14..I16 im [Kapitel 5.2.8.2] abgedruckt.

Pin	Name	Funktion
9	I1	Digital-Eingang 1
10	I2	Digital-Eingang 2
11	I3	Digital-Eingang 3
12	I4	Digital-Eingang 4
13	I5	Digital-Eingang 5
14	I6	Digital-Eingang 6
15	I7	Digital-Eingang 7
16	I8	Digital-Eingang 8
42	I9	Digital-Eingang 9
43	I10	Digital-Eingang 10
44	I11	Digital-Eingang 11
45	I12	Digital-Eingang 12
46	I13	Digital-Eingang 13
47	I14	Digital-Eingang 14 und schneller Hardware-Latch-Eingang zum Speichern der Istposition Achskanal 1
48	I15	Digital-Eingang 15 und schneller Hardware-Latch-Eingang zum Speichern der Istposition Achskanal 2
49	I16	Digital-Eingang 16 und schneller Hardware-Latch-Eingang zum Speichern der Istposition Achskanal 3

5.2.8.1 Prinzipschaltbild der xPCI-800x-Digital-Eingänge I1..I13



5.2.8.2 Prinzipschaltbild der xPCI-800x-Digital-Eingänge I14..I16

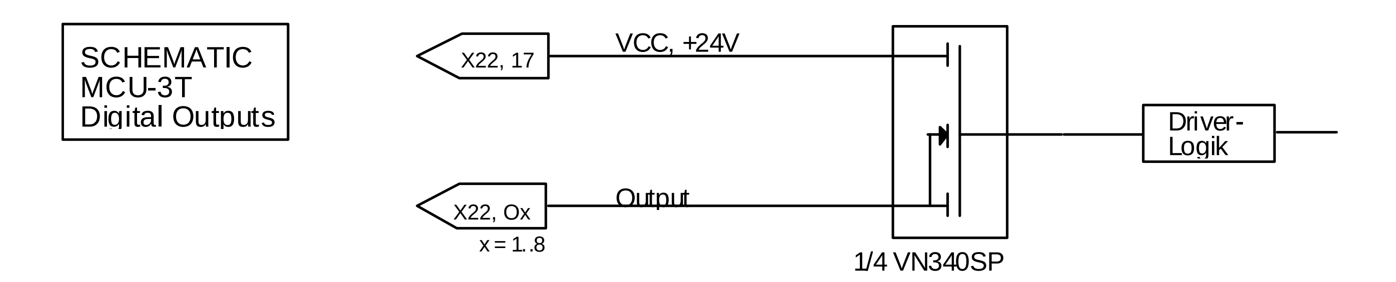


5.2.9 Pinbelegung Stecker X1, Digitale Ausgänge (APCI-8001 / APCI-8008)

Das Prinzipschaltbild der nachfolgend aufgelisteten digitalen Ausgänge O1..O8 ist im [Kapitel 5.2.9.1] zu finden.

Pin	Name	Funktion
26	O1	Digital-Ausgang 1
27	O2	Digital-Ausgang 2
28	O3	Digital-Ausgang 3
29	O4	Digital-Ausgang 4
30	O5	Digital-Ausgang 5
31	O6	Digital-Ausgang 6
32	O7	Digital-Ausgang 7
33	O8	Digital-Ausgang 8

5.2.9.1 Prinzipschaltbild der xPCI-800x-Digital-Ausgänge O1..O8



5.2.10 APCI-8001 Pinbelegung Stecker P5, Freigaberelais

Am Steckverbinder P5 der APCI-8001 (entspricht X6 bei der APCI-8008) werden Relaiskontakte für die CNC-Bereit-Abfrage und Verstärkerfreigaben zur Verfügung gestellt. Es handelt sich hierbei um Schließer. Alle Relais sind nach Einschalten des PC, nach einem Rücksetzvorgang oder nach einem Fehler abgeschaltet.
Das Freigaberelais wird beim PCAP-Befehl *cl()* und beim SAP-Befehl *CL()* für den entsprechend selektierten Achskanal aktiviert.

Anmerkung: je nach Ausbaustufe der APCI-8001 / APCI-8008 sind 1 bis 3 Relaisausgänge verfügbar. Die Beschreibung der Signalbelegung erfolgt hier für den Adapter FB-RELAIS-3000 (SUB-D 9-polig), welcher an P5 (X6) angeschlossen wird. Bei der CPCI-8004 erfolgt dieser Anschluss an P1.
Bei mehr als 3 Achskanälen werden die Anschlüsse ggf. auf einem 25-poligen SUB-D Steckverbinder zur Verfügung gestellt (siehe OHB). Bei den Relais handelt es sich um Halbleiterrelais mit einem Einschaltwiderstand von max. 25 Ohm. Das Schaltvermögen liegt bei 100 mA, Schaltspannung maximal 60 V.

Pin (SUB-D)	**Name**	**Funktion**	**Pin an P5 bzw. X6 (FB)**
1	R3-R	Relais S3(4), P-Kontakt, CNC Betriebsbereit	1
2	R1-R	Relais S1(3), P-Kontakt, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 1	3
3	R4-R	Relais S4(1), P-Kontakt, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 2	5
4	R2-R	Relais S2(5), P-Kontakt, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 3	7
5		Nicht belegt.	9

6	R3-S	Relais S3(4), Schließer, CNC Betriebsbereit	2
Pin (SUB-D)	**Name**	**Funktion**	**Pin an P5 bzw. X6 (FB)**
7	R1-S	Relais S1(3), Schließer, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 1	4
8	R4-S	Relais S4(1), Schließer, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 2	6
9	R2-S	Relais S2(5), Schließer, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 3	8

5.2.11 CPCI-8004 Pinbelegung Stecker P1, Freigaberelais

Am Steckverbinder P1 werden Relaiskontakte für die CNC-Bereit-Abfrage und Verstärkerfreigaben zur Verfügung gestellt. Es handelt sich hierbei um Schließer. Alle Relais sind nach Einschalten des PC, nach einem Rücksetzvorgang oder nach einem Fehler abgeschaltet.
Das Freigaberelais wird beim PCAP-Befehl *cl()* und beim SAP-Befehl *CL()* für den entsprechend selektierten Achskanal aktiviert.
Anmerkung: je nach Ausbaustufe der CPCI-8004 sind 1 bis 4 Relaisausgänge verfügbar. Gegebenenfalls werden die Anschlüsse auf einem 25-poligen SUB-D Steckverbinder zur Verfügung gestellt (siehe OHB).

Pin (FB10)	Name	Funktion
1	R0-R	Relais0, P-Kontakt, CNC Betriebsbereit
2	R0-S	Relais0, Schließer, CNC Betriebsbereit
3	R1-R	Relais1, P-Kontakt, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 1
4	R1-S	Relais1, Schließer, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 1
5	R2-R	Relais2, P-Kontakt, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 2
6	R2-S	Relais2, Schließer, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 2
7	R3-R	Relais3, P-Kontakt, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 3
8	R3-S	Relais3, Schließer, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 3
9	R4-R	Relais4, P-Kontakt, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 4
10	R4-S	Relais4, Schließer, Freigabe für Leistungsverstärker Achskanal 4

5.2.12 Anschluss- und Verdrahtungshinweise

5.2.12.1 Masse- und Stromversorgungen

xPCI-800x ist elektrisch in zwei Zonen eingeteilt. Jede Zone hat ein eigenes Bezugspotential, wobei verschiedene Zonen galvanisch voneinander getrennt sind. In der ersten Zone befindet sich die xPCI-800x-Systemlogik (CPU, Speicher usw.), in der zweiten die Impulserfassung (Encoder), Sollwertgenerierung und die digitale Ein-Ausgabe-Logik. Die Separierung bietet maximalen Schutz der verschiedenen Baugruppen untereinander, verhindert Masse- und Erdschleifen und liefert ein hohes Maß an Störsicherheit gegenüber Störsignalen, welche sehr oft von den Antrieben über Signal- und Masseverbindungen eingestreut werden.

5.2.12.2 Potentialausgleich

Da die oben erwähnten Versorgungs-Zonen komplett galvanisch voneinander getrennt sind, können sich zwischen diesen Zonen unter Umständen Potentialdifferenzen von mehreren kV aufbauen. Um dies zu verhindern, sollte zwischen den einzelnen Zonen ein Potentialausgleich erfolgen. Dies kann z.B. durch Erdung aller Versorgungsspannungen oder durch Potentialausgleichsnetzwerke auf xPCI-800x erfolgen.

5.2.12.3 Schirmführung

Alle Anschlussleitungen zur APCI-8001 / APCI-8008 sind geschirmt auszuführen. Die Schirme müssen jeweils beidseitig auf die Gehäusemasse (nicht auf eine interne Masse wie z.B. Pin 50 von X1) aufgelegt werden. Deshalb müssen bei SUB-D-Steckverbindern massive Metallhauben (keine isolierenden Kunststoffhauben) verwendet werden. Nur durch ordnungsgemäße Schirmung aller Anschlussleitungen ist ein störungsfreier Betrieb, insbesondere der Zählereingänge, gewährleistet.

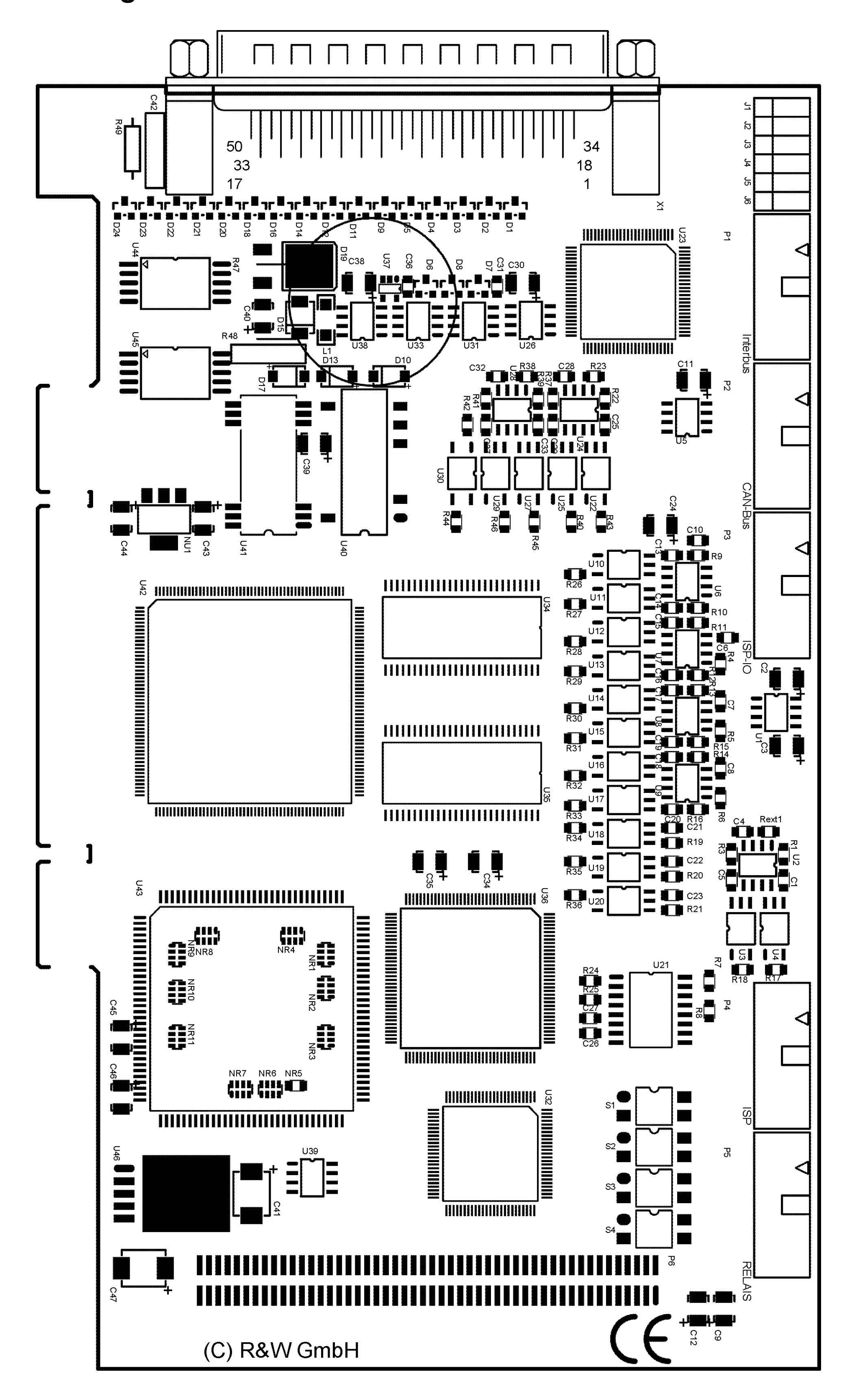
5.3 Einsatz mehrerer xPCI-800x-Controller in einem PC

Die im Lieferumfang enthaltene Treibersoftware erlaubt es, auch mehrere xPCI-800x-Controller in einem PC zu betreiben. Hierbei sind folgende Eigenschaften zu beachten:

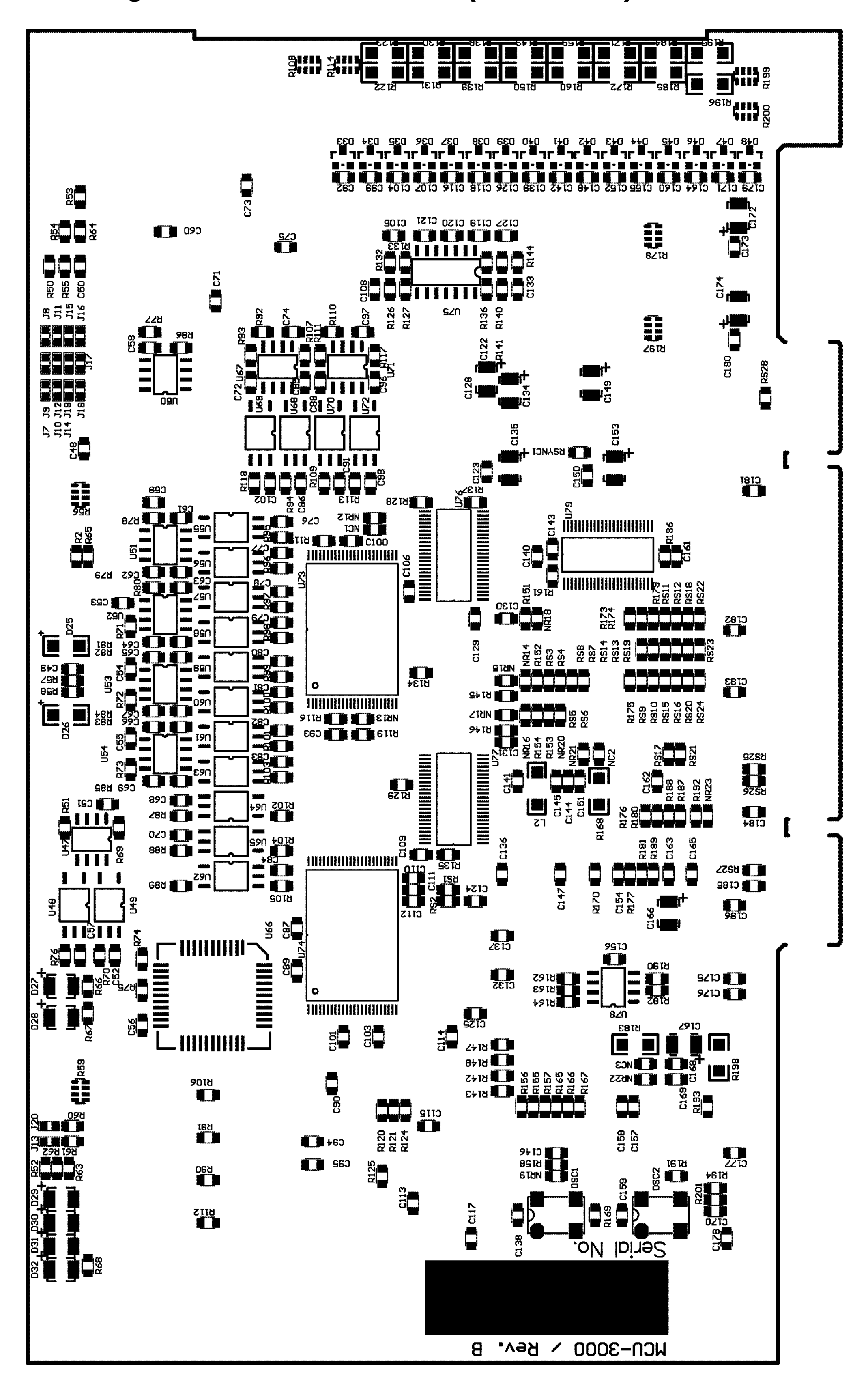
- Die im System vorhandenen Karten werden automatisch mit fortlaufenden Nummern, bei 0 beginnend durchnummeriert. Wenn sich nur ein Gerät im System befindet, wird diesem immer die Nummer 0 zugewiesen. Diese Nummerierung wird vom Plug & Play-Bios oder Betriebssystem vorgenommen und ist vom jeweiligen Steckplatz im PC abhängig.
- Ein xPCI-800x Controller kann mit der dll-Funktion CardSelect() (siehe Handbuch PHB) angewählt werden. Bei erfolgreicher Selektion wird die Nr. der Karte zurückgeliefert (= Parameter). Wenn keine Anwahl erfolgt ist beim Start einer Applikation immer das Gerät 0 aktiv. Nach der Anwahl eines Gerätes mit CardSelect wird genau Dieses so lange über die DLL-Funktionen angesprochen, bis ein anderes Gerät selektiert wird.
- Wenn die angewählte Karte im System nicht existiert wird –1 zurückgeliefert. Auf diese Weise kann ermittelt werden, wie viele Systeme real im PC installiert sind. Nach einem nicht erfolgreichen Aufruf von CardSelect ist das Gerät 0 angewählt.
- Die Nummer der Karte ist vom Slot abhängig, in dem die jeweiligen Geräte installiert sind, aber nicht von der Karte selbst. Die Einbauposition muss also jederzeit erhalten bleiben, da sich ansonsten die Zuordnung ändern kann.
- In der Anwendersoftware ist zunächst, wie üblich das Kommando InitMcuSystem3 () aufzurufen. Danach kann mit CardSelect ein beliebiges, im PC installiertes Gerät angewählt werden. Dann muss für dieses Gerät und alle folgenden das Kommando InitMcuSystem3() erneut aufgerufen werden. Ggf. muss auch jede Steuerung für sich gebootet werden. Hierbei ist zu beachten, dass für jedes Gerät im System die globalen Datenstrukturen (z.B. tsrp[]) getrennt deklariert werden müssen.
- Beim Ansprechen eines jeden Geräts müssen die für das jeweilige Gerät deklarierten Datenstrukturen (insbesondere TSRP) verwendet werden.
- Im Programm mcfg kann im Fenster „Projekt Parameter“ auf der Registerkarte „Environment“ eine Karte ausgewählt werden. Diese Information wird beim Beenden von mcfg gespeichert und ist nach erneutem Aufruf automatisch wieder aktiv.
  Besondere Vorsicht ist geboten, wenn in mcfg Achsbewegungen durchgeführt werden sollen. Es muss jederzeit gewährleistet sein, dass auch das gewünschte Gerät angewählt ist.
- Im Programm fwsetup kann auf der Registerkarte „Tools“ eine Karte ausgewählt werden. Diese Information wird beim Beenden von fwsetup jedoch nicht gespeichert.
- Um zu gewährleisten, dass mit einer entsprechenden Gerätenummer, tatsächlich auch immer das gewünschte Gerät angesprochen wird, z.B. entsprechend der Steckerbeschriftung jedoch unabhängig vom Steckplatz, kann jedes Gerät mit einer kennzeichnenden Environment-Variable ausgestattet werden. Diese Variable kann dann mit getEnvStr() abgefragt werden. Mit dieser Vorgehensweise ist es möglich die Verwendung der Gerätenummern variabel zu gestalten. Hierbei ist Kapitel 3.12 ff und PHB / Kapitel 4.4.12 zu beachten.

Besondere Vorsicht ist bei Multi-Threading-Anwendungen geboten, weil durch einen Thread-Wechsel jederzeit die Ausführung des Programmcodes umgeschaltet werden kann. Eine Thread-Umschaltung während Zugriffen auf die APCI-8001 / APCI-8008 muss verhindert werden, falls die Möglichkeit besteht, dass nach dem Thread-Wechsel ein Anderes als das derzeit selektierte Gerät angesprochen werden soll.

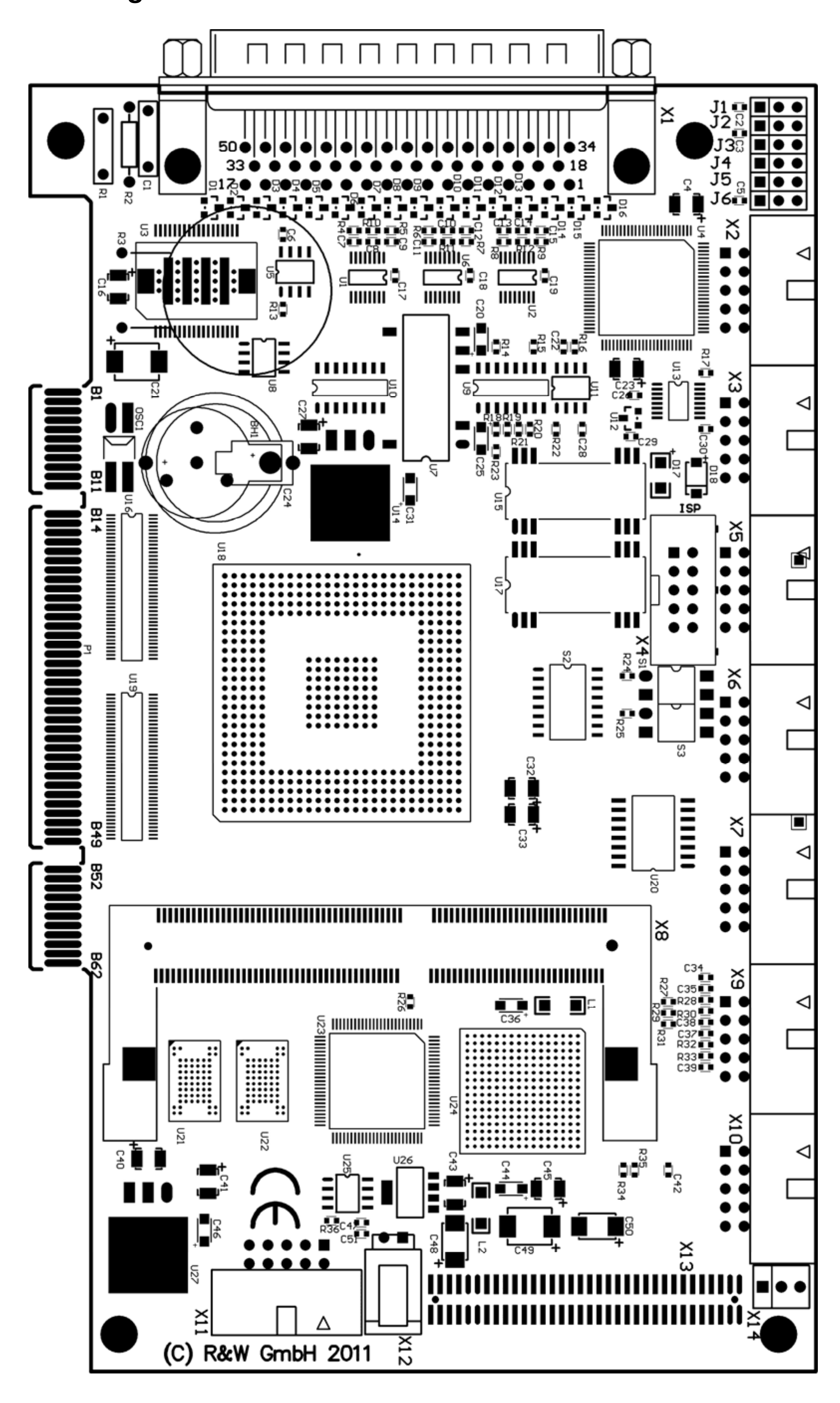
5.4 Bestückungsdruck der APCI-8001



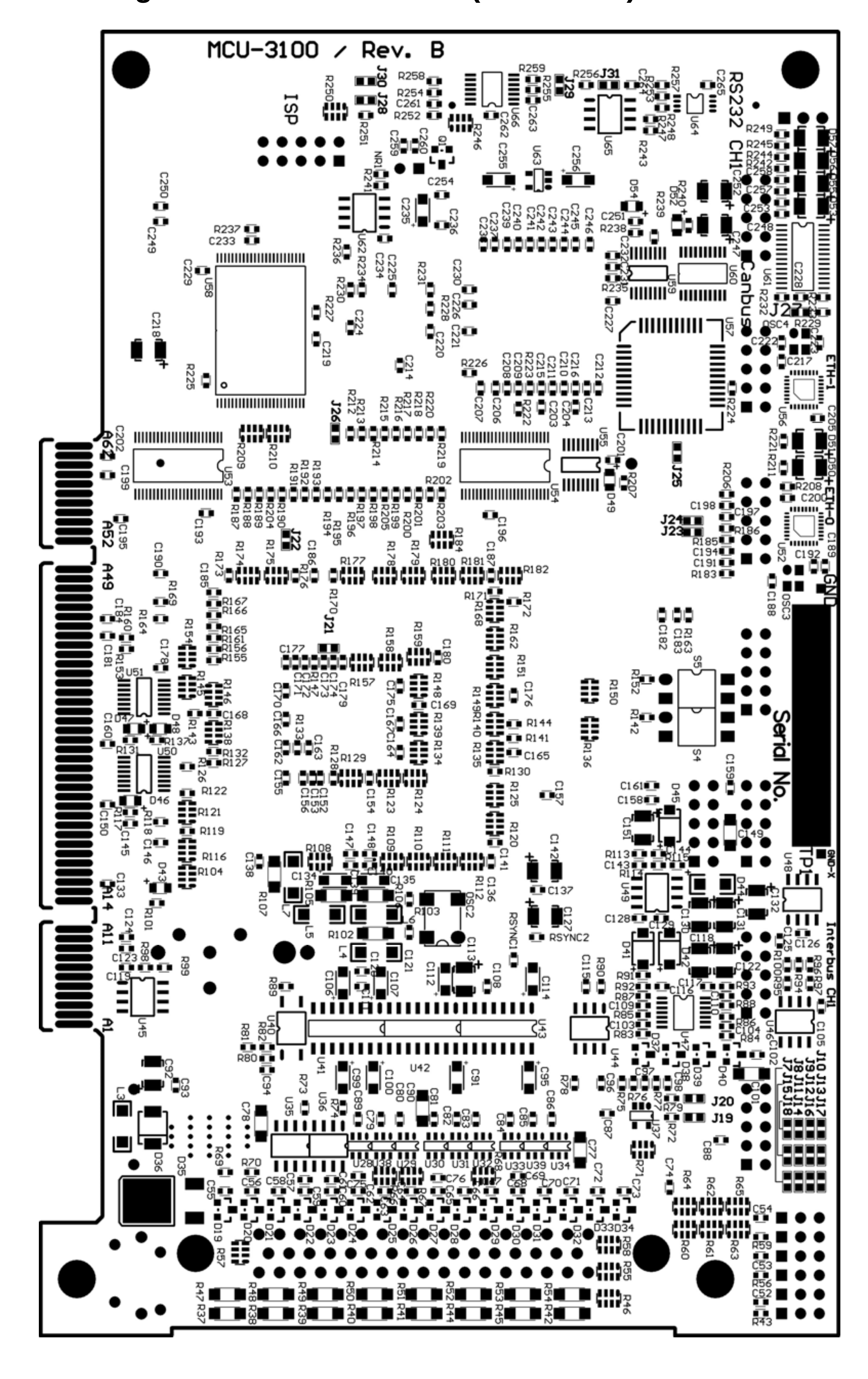
5.5 Bestückungsdruck der APCI-8001 (Unterseite)



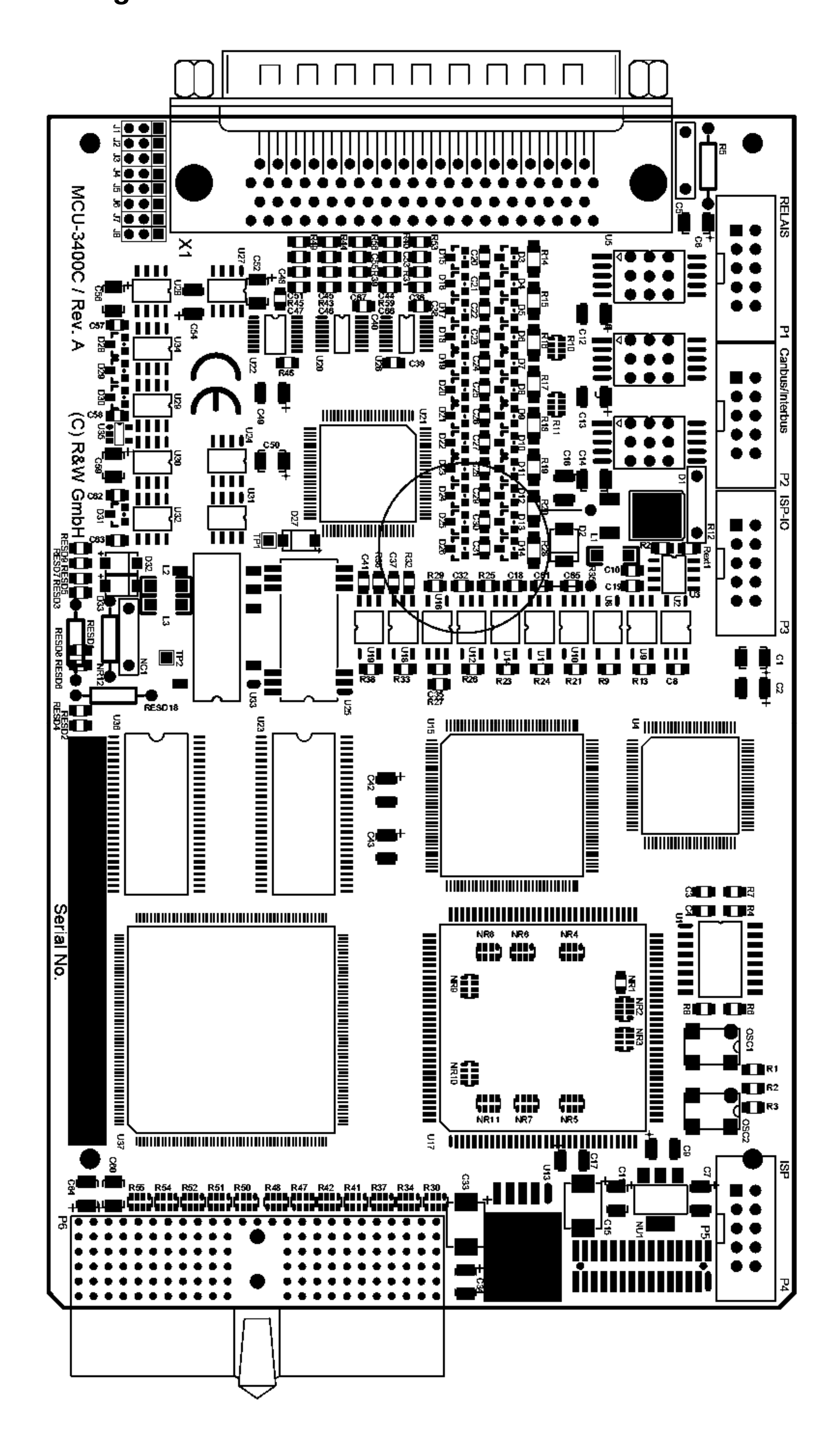
5.6 Bestückungsdruck der APCI-8008



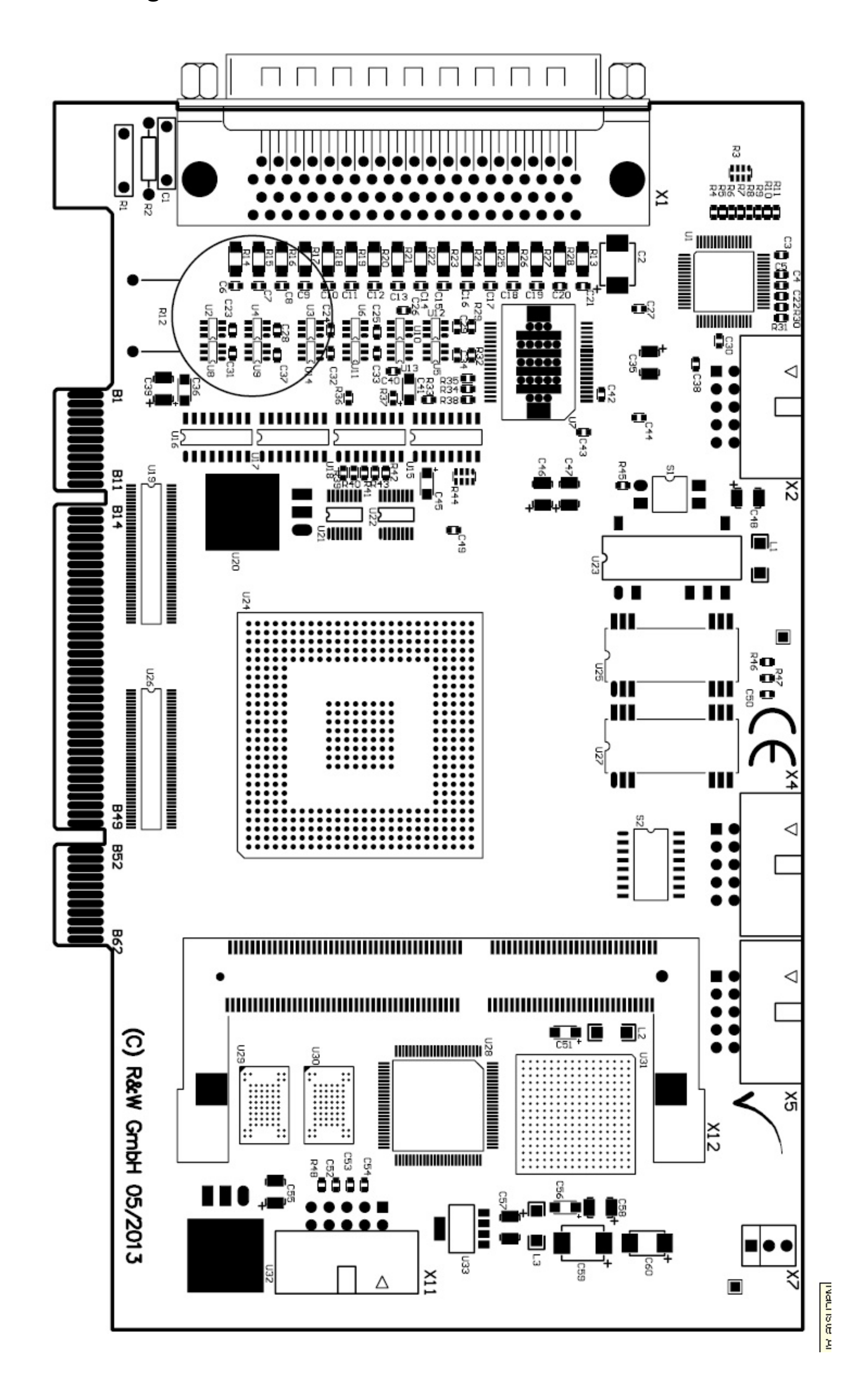
5.7 Bestückungsdruck der APCI-8008 (Unterseite)



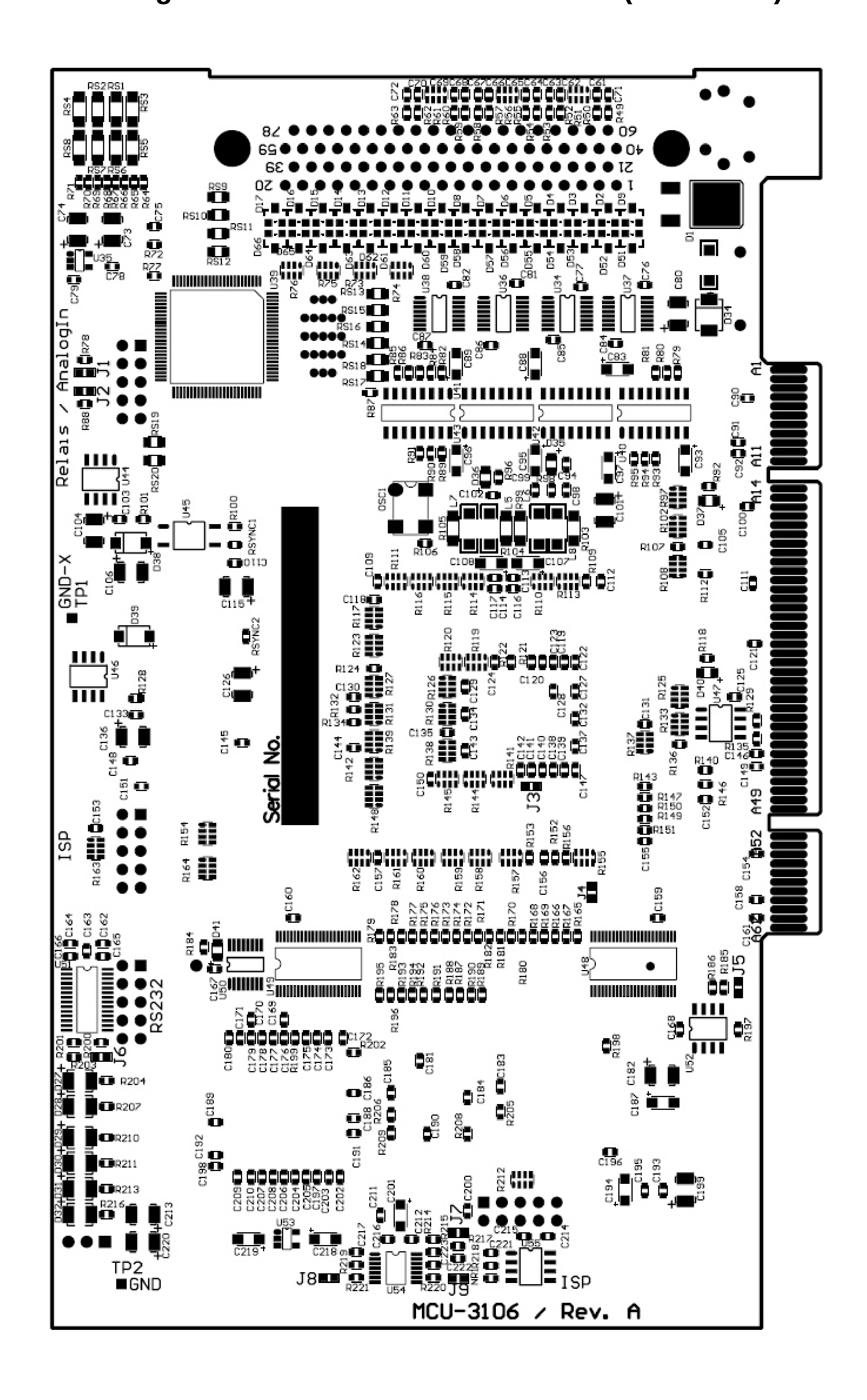
5.8 Bestückungsdruck der CPCI-8004



5.9 Bestückungsdruck der APCI-8008-STP-EVAI



5.10 Bestückungsdruck der APCI-8008-STP-EVAI (Unterseite)



5.11 Technische Daten der APCI-8001 / CPCI-8004

Achsen:	1, 2, oder 3. Erweiterung auf bis zu 8 Achsen mit Optionsprint OPMF-3001 Gemischter Betrieb von Servo- oder Schrittmotoren möglich
Achsprozessor:	RISC, MIPS R5K-Familie Taktfrequenz: 150 MHz (250 MHz Option), Wortbreite: 64 Bit Spitzen-Instruktionsrate: 325 Dhrystone 2.1 Mips und 500 MFlops
Arbeitsspeicher:	APCI-8001: 16 MB SDRAM CPCI-8004: 16 MB SDRAM 1 MByte Option 8 kB FLASH für Hardware-Systemparameter
Bus: MHz	PCI Universal, Wortbreite: 32 Bit, Busfrequenz: 33MHz oder 66
Adressierung:	PCI Plug & Play belegt werden ca. 80 MB physischer Adress-Speicher (kein PC-Arbeitsspeicher!)
Gebereingänge:	Richtungsdiskriminator für Inkrementalgeber mit 2 um 90° phasenverschobenen Impulsspuren und Nullimpuls, wahlweise deren invertierte Impulsspuren (6 Kanäle) SSI-Absolutwertgeber
Impulspegel:	5 V RS422 bzw. TTL
Inkremental- Geberauswertung:	4 fach, 32 Bit mit Vorzeichen, 2.0 MHz (8 MHz nach Vervierfachung) CPCI-8004: 1 MHz (4 MHz nach Vervierfachung)
SSI-Geberauswertung:	1..32 Bit, Gray-/Binär-Codes, variable Frequenz 30 kHz .. 10 MHz
Geberversorgung:	externe Hilfsspannung je nach Gebertyp (5..30 V)
Sollwertausgänge für Servo-Leistungsendstufen:	16-Bit-DA-Wandler, +/-10 V, 5 mA, potentialfrei
Sollwertausgänge für Schrittmotor-Endstufen:	RS422-Puls- und Richtungssignale und deren invertierte Impulsfolgen, Ausgangsstrom typisch: -60 mA (max. -150 mA) Impulsfrequenz: max. 10 MHz
Digitale Eingänge:	16 Eingänge optisch entkoppelt 18..36 V, Eingangsstrom bei 24 V ca. 8 mA. Funktionsweise frei programmierbar Low Pegel: 0..10 V – High Pegel: 16..30 V CPCI-8004: 24 Eingänge
Digitale Ausgänge:	8 Ausgänge optisch entkoppelt, Ausgangstyp: PNP 24 V, 500 mA (interne Strombegrenzung bei 1 A) Funktionsweise frei programmierbar, Sollzustand nach Reset programmierbar; CPCI-8004: 12 Ausgänge Relaisausgänge max 60 V/100 mA

Sicherheits-Funktionen:	Watchdog-Schaltung, Power-On-Reset, leistungsfähiges CPU-Exceptionmodell
Externe Stromversorgung:	24V Stromaufnahme je nach Belastung der Digital-Ausgänge
Aufbau:	Kurze Einsteckkarte, 8fach-Multilayer, benötigt wird 1 Slot CPCI-8004: CompactPCI 100 x 160 (3 HE)
PC-Stromversorgung:	3.3 V/0.8 A, Achtung: 3.3V-Versorgungsspannung wird z.T. von älteren Motherboards nicht zur Verfügung gestellt! 5 V/1.0 A
Kaskadierung:	APCI-8001: bis zu insges. 8 Achsen mit Option OPMF-3001
Reglersoftware:	PIDF (PID-Regler mit Vorwärtskompensation)
Regelzeiten:	1.28 ms (Totzeit ca. 0.05 ms) Optional ca. 0.3 ms bis 4 ms
Interpolation:	2D .. 3D linear, 2D .. 3D zirkular, helix, asynchrone und synchrone Interpolation mit Nebenachsen
Anschlussstecker:	APCI-8001: 50-poliger SUB-D-Stecker kpl. Peripherie-Anschaltung CPCI-8004: 78-poliger SUB-D-Stecker kpl. Peripherie-Anschaltung 10-poliger FB-Steckverbinder mit 3 potentialfreien Relaiskontakten 10-poliger FB-Steckverbinder für CAN-Bus (Option), 10-poliger FB-Steckverbinder für Interbus (Option)
Weitere Optionen:	Spline- und CAD-Interpolation, elektronisches Getriebe (z.B. bei Gantry Achsen), G-Code- Programmierung, Geschwindigkeitsbegrenzung an Profilübergängen per Look-Ahead, Mantelflächenbearbeitung, Unterstützung von No-Feed-Rate Achsen, Scanner-Funktionalität, ELCAM Funktionalität (Kurvenscheibensteuerung), Fliegende Säge, SSI-Absolutwertgeber, PWM-Stellgrössenausgänge,
Fertigung:	Die Baugruppe wird nach DIN ISO 9001 gefertigt.
Prüfung:	Die Baugruppe ist nach CE-konformen Richtlinien geprüft.

6 Einstellungen und Projektierungen

Nachdem alle xPCI-800x Hard- und Softwarekomponenten korrekt installiert wurden, können die achs- und motorspezifischen Einstellungen und Projektierungen mit Hilfe des TSW-Programms *mcfg.exe* wie in den nachfolgend beschriebenen Kapiteln durchgeführt werden.

6.1 Freischaltausgang für Leistungsendstufe

Manchmal ist es erforderlich, die Leistungsendstufe nur freizuschalten, wenn der Regelkreis geschlossen ist. Dies kann mit Hilfe eines programmierbaren xPCI-800x-Digitalausgangs geschehen, welcher mit PAE-Funktion konfiguriert (MCFG / Kapitel 1.7.2.6) ist, oder mit den für solche Zwecke vorgesehenen Freigaberelais [Kapitel 5.2.10]. Dieser Ausgang wird durch Schließen des Regelkreises aktiviert. Weiterhin kann mit diesem Ausgang z.B. eine Ruhestrombremse angesteuert werden. Bei Verwendung eines Drehzahlreglers muss jedoch gleichzeitig der Verstärker gesperrt werden, da sich durch den Drift sonst ein Drehmoment aufbauen kann.

6.2 Ermittlung der PIDF-Filterparameter

Die Einstellung der achsen- und motorspezifischen Filterparameter *kp*, *ki*, *kd* und *kpl* kann empirisch oder analytisch erfolgen. Im Programm *mcfg.exe* wird die Möglichkeit geboten, das Systemverhalten grafisch anzuzeigen. Dadurch ist eine gute Beurteilung des Regelverhaltens möglich. Vor jeder Einstellung der Filterparameter sollte geprüft werden, ob die Stellgrößenausgabe und die Positionsrückmeldung mit der richtigen Phasenlage erfolgen, da sonst nach dem Schließen des Regelkreises beim Auftreten einer Regeldifferenz die Motorachse sofort unkontrolliert wegläuft.
Bei allen experimentellen Einstellungen bei angeschalteter Motorachse ist zu beachten, dass das System unter Umständen mit erheblichen Amplituden und mit hohen Beschleunigungen schwingen kann. Eine Gefährdung von Mensch und Maschine muss durch entsprechende Vorsichtsmaßnahmen unbedingt ausgeschlossen werden! Weiterhin kann auch ein zunächst stabil erscheinendes System durch Anregung zum Oszillieren gebracht werden!
Mögliche Schutzmaßnahmen sind hierbei Not-Aus-Schalter, Abkoppeln der Motorachse von der Last usw. Hier ist auch eine Schleppfehlerüberwachung möglich.

Anmerkung: Weitere Informationen zum PIDF-Filter sind im PHB, Kap. 2.1.2 enthalten.

6.2.1 Drehzahlregler

Zur Regelung einer Regelstrecke mit unterlagertem Drehzahlregler reicht prinzipiell ein Proportionalregler aus. Zur Einstellung werden zunächst alle Filterparameter auf Null und *kp* z.B. auf 1 gesetzt. Nun kann mit *kp* variiert werden, bis ein geeignetes Regelverhalten gefunden ist. Eine zusätzliche Verbesserung des Führungsverhaltens kann durch die Geschwindigkeitsvorsteuerung erreicht werden. Um diesen Wert experimentell zu bestimmen, setzt man den Proportionalanteil (kp) temporär auf 0. Wenn ein geeigneter Wert für kfcv gefunden wurde, wird der vorher ermittelte Wert von kp wieder eingetragen.

<u>Vorsicht:</u> Wenn kp auf 0 gesetzt wird, ist die Achse ungeregelt und wird nur gesteuert betrieben. Dadurch sind erhebliche Abweichungen zwischen Soll- und Istposition möglich. In diesem Zustand muss das System ständig vom Anwender überwacht werden. Vor dem Wiederhinzufügen des Proportionalanteils (kp) muss der Regelkreis geöffnet werden, da ansonsten mit unerwarteten Achsbewegungen gerechnet werden muss.
Durch einen zusätzlichen Integralanteil *ki* kann eine bleibende Regelabweichung bei Lageregelung z.B. durch den Eingangsoffset des Drehzahlreglers verhindert werden.

6.2.2 Stromverstärker

Beim Einsatz einer Leistungsbaugruppe, welche als Stromverstärker ausgeführt ist, wird prinzipiell ein PD-Regler (*kp*, *kd*, *kpl*) benötigt. Um den Schleppfehler beim Verfahren und bei statischer Belastung der Motorwelle zu verhindern, kann auch hier zusätzlich ein Integralanteil aufgeschaltet werden. Als Faustregel kann hier angesetzt werden:

$T_N >= 5 * T_V$

und

$T_V >= 5 * T_A$

Nun kann mit *kp* variiert werden, um den besten Betriebspunkt zu suchen. In diesem Betriebspunkt kann nochmals mit *kpl* variiert werden. Falls das System stabil wird, jedoch zu weich ist, kann das Verhältnis T_V / T_A verkleinert werden.

6.2.3 Spannungsverstärker

Beim Einsatz einer Leistungsbaugruppe, welche als Spannungsverstärker ausgeführt ist, wird prinzipiell ein P- oder PD-Regler benötigt. Durch einen zusätzlichen I-Anteil kann der Positionsfehler bei statischer Belastung verhindert werden. Die experimentelle Einstellung der Filterparameter ist ähnlich wie beim Drehzahlregler durchzuführen. Eine Verbesserung der Reglerhärte kann durch den D-Anteil erfolgen, mit dem die mechanische oder die elektrische Zeitkonstante des Motors kompensiert werden kann.

6.2.4 Schrittmotorleistungsverstärker

6.2.4.1 Schrittmotorsystem ohne Positionsrückmeldung

Beim Einsatz von Schrittmotorleistungsverstärkern ohne Wegrückmeldung wird lediglich ein Proportional-Regler mit einer Verstärkung von *kp* = 0.04 und einer Vorwärtskompensation benötigt. Alle anderen Filterparameter werden automatisch auf den Wert 0 gesetzt. Die Einstellung der Reglerparameter erfolgt automatisch durch das System. Der Anwender hat hier keine Einstellmöglichkeit.
Obwohl es sich hier scheinbar um ein Open-Loop System handelt, muss bei der Handhabung der Achse der Regelkreis dennoch mit CloseLoop geschlossen werden. Istwert ist hier die Anzahl der tatsächlich ausgegebenen Schritte. In diesem Modus ist eine Verifikation mit Istwertgebern durchaus möglich, allerdings wird dann der Wert des Gebers in der Variablen aux (Funktionen rdaux, wraux) und in der Einheit digits ohne Einheitenumrechung geführt.

6.2.4.2 Leistungsverstärker mit Schritt-Richtungs-Sollwerteingang und Positionsregelung

Beim Einsatz von Leistungsverstärkern mit einer Schritt-Richtungs-Sollwertvorgabe, welche aber selbst im Closed-Loop-Mode, also mit Wegrückmeldung betrieben werden, gelten für die Steuerungsbaugruppe die gleichen Vorgaben wie bei Schrittmotoren ohne Positionsrückmeldung. Allerdings wird hier kein dauerhafter Schrittfehler auftreten, da hier eine Positionsregelung vom Leistungsverstärker übernommen wird. In einer derartigen Konfiguration können hier unterschiedliche Motortypen wie Gleichstrommotoren, Asynchronmotoren, elektronisch kommutierte Motoren oder auch Schrittmotoren zum Einsatz kommen.

6.2.5 Vorsteuerung

Mit den Parametern *kfca* und *kfcv* kann ein Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsvorsteuersignal erzeugt werden. Mit Hilfe der Vorsteuerung ist es möglich, den Schleppfehler während Positioniervorgängen zu verkleinern. Die Stabilität des Regelkreises wird durch die Vorsteuerung nicht beeinflusst.

6.2.5.1 Ermittlung der Koeffizienten

Um die Vorsteuerkoeffizienten experimentell zu ermitteln, wird zunächst ein kurzes Trapez-Profil abgefahren und mit Hilfe der grafischen System-Analyse beurteilt, um geeignete Profildaten und Skalierungsparameter einzustellen. Hierbei sollte mit mittlerer Beschleunigung und Geschwindigkeit gefahren werden. Beschleunigungs-, Bremsrampe und linearer Verfahrbereich sollten in etwa gleichmäßig auf dem Bildschirm verteilt sein und komplett dargestellt werden. Danach wird der Regelalgorithmus deaktiviert durch Nullsetzen der Parameter *kp*, *ki* und *kd*. Nun können die Vorsteuerparameter so lange verändert werden, bis der Soll- und Istdrehzahlverlauf nach Abfahren des eingestellten Profils in guter Näherung übereinstimmen. Nach jeder Veränderung der Parameter müssen die Menüpunkte [Clear Position] und [Update Filter] angewählt werden, damit die neuen Parameter auch übernommen werden.
Bei Verwendung eines Stromverstärkers wird zunächst die Beschleunigungsvorsteuerung *kfca* so eingestellt, dass die Beschleunigungsrampen von Soll- und Istdrehzahl gut übereinstimmen. Danach wird die Geschwindigkeitsvorsteuerung so eingestellt, dass die Drehzahl im linearen Drehzahlbereich parallel verläuft. Nun können die beiden Werte wechselweise geringfügig verändert werden bis Soll- und Istdrehzahlverlauf am besten übereinstimmen.
Bei Verwendung eines Drehzahlreglers wird mit der Geschwindigkeitsvorsteuerung *kfcv* begonnen.
Nachdem die optimalen Parameter gefunden sind, werden die Filterparameter kp, ki und kd wieder eingetragen und das Verhalten nochmals überprüft. Zur Sicherung müssen die eingestellten Daten abgespeichert werden.